61850 Avenue 2.1
Substation Communication Tool

Podręcznik użytkownika

Przygotował Wojciech E. Kozłowski
Wersja: Czerwiec 2021

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
If this document has accidentally or illegally come into your possession, please prevent it from being used and inform INFO TECH using contact references given at www.infotech.pl

© Copyright INFO TECH sp.j. 2021

INFO TECH
your partner in R&D

Spis treści

- Informacje o produkcie i producencie 3
- Procedura instalacji 9
- Działanie programu 61850 Avenue - IEC 61850 client 14
  - Połączenie z urządzeniem serwerowym i eksploracja modelu 16
  - Import pliku SCL i połączenie z urządzeniem serwerowym 20
  - Funkcja raportowania 26
  - Realizacja poleceń sterujących 33
  - Tworzenie dynamicznych zestawów danych 37
  - Aktywacja i edycja grup nastaw 39
  - Widok logowania 46
  - Generacja pliku ICD/CID 50
- Działanie programu 61850 Relay Simulator 52
- Działanie programów GOOSE Sender i GOOSE Receiver 57
  - Wysyłanie wiadomości GOOSE 59
  - Odbiór wiadomości GOOSE 63
  - R-GOOSE 68
- Działanie programów SAV Sender i SAV Receiver 70
  - Wysyłanie wiadomości Sampled Values 72
  - Odbiór wiadomości Sampled Values 76
  - R-SV 83
- Działanie programu File Transfer Tool 84
- Działanie programu 61850 ICD Editor 89
- Dane kontaktowe producenta 93

INFO TECH sp.j.

- Eksperci w dziedzinie komunikacji dla systemów teletransmisji oraz automatyki elektroenergetycznej i przemysłowej.
- Renomowany dostawca bibliotek oprogramowania i narzędzi testowych dla automatyki przemysłowej i energetycznej.
- Według stanu na grudzień 2020 z licencjonowanego oprogramowania INFO TECH do implementacji komunikacji IEC 61850 w swoich produktach korzysta już około 45 firm i instytucji z 15 krajów Europy, Azji i Ameryki Północnej.
- W ofercie INFO TECH znajdują się również:
  - **Praktyczne szkolenia** z komunikacji IEC 61850,
  - **Testy zgodności** implementacji interfejsu komunikacyjnego w urządzeniu,
  - **Audyty i diagnostyka systemów** automatyki wykorzystujących komunikację IEC 61850 .

INFO TECH
your partner in R&D

Produkt renomowanego dostawcy bibliotek oprogramowania i narzędzi testowych dla automatyki przemysłowej i energetycznej

Inne znane produkty to m.in.:

- **ProtAn** – analizator protokołów szeregowych asynchronicznych (RS-232, RS-485)
- **ProtAn for Ethernet** – analizator protokołów działających w sieciach Ethernet
- **ProTester** – symulatory stacji master i slave dla protokołów szeregowych i ich wersji działających na TCP/IP
- **IEC 61850 Software Library (source code)**
- **61850 SCL Runner** – symulator urządzeń serwerowych z komunikacją IEC 61850

Pakiet 61850 Avenue

- **61850 Avenue**: zestaw programów narzędziowych do testowania komunikacji IEC 61850 opracowany przy użyciu biblioteki **INFO TECH IEC61850 Software Library**
- Pierwszy element pakietu **61850 Avenue - client tool**: wersja beta udostępniona wybranym klientom już w styczniu 2007
- Pierwsza wersja oficjalna: maj 2007 (wraz z symulatorem zabezpieczenia **61850 Relay Simulator**)
- Aktualizacje i rozszerzenia funkcjonalne w kolejnych latach
- **GOOSE toolset**: dodany w styczniu 2008
- **Sampled Values toolset**: dodany w grudniu 2011
- **File Transfer toolset**: dodany w lutym 2012
- **61850 Avenue 2.0**: od kwietnia 2013
  - Dodane wspomaganie **Edycji 2.0 normy**
  - Dodanie widoku danych procesu
  - Dodane logowanie wiadomości
- **Zmiana GUI programu IEC 61850 client**: wersja **2.1** od kwietnia 2018
- **Opcja Routable GOOSE i Routable SV** dodana we wrześniu 2019
- Dodanie wspomagania **Edycji 2.1** normy od stycznia 2021

Nazwa 61850 **Avenue toolset przyjęta** została także dla całego pakietu.

INFO TECH
your partner in R&D

Produkt nagrodzony

- Biblioteka Oprogramowania INFO TECH IEC61850 Software Library wraz z programami do testowania i symulacji (61850 Avenue oraz 61850 SCL Runner) - otrzymała prestiżową nagrodę - **Wyróżnienie Honorowe na Międzynarodowych Energetycznych Targach Bielskich ENERGETAB 2017**

30. Międzynarodowe
Energetyczne Targi Bielskie
„ENERGETAB 2017"

WYRÓŻNIENIE

za produkt:
Biblioteka oprogramowania
INFO TECH IEC61850 Software Library
wraz z programami do testowania i symulacji
zgłoszony przez firmę:
"INFO TECH"
Dr Wojciech E.Kozłowski
Spółka jawna

INFO TECH
your partner in R&D

Szeroki zakres zastosowań

- Pakiet przydatny do:
  - testowania urządzeń i systemów z komunikacją IEC 61850,
  - odbioru systemów z komunikacją IEC 61850,
  - prac badawczo-rozwojowych obejmujących implementację komunikacji IEC 61850,
  - weryfikacji zgodności z normą IEC 61850,
  - praktycznego poznawania normy IEC 61850.
- Naprawdę łatwy w użyciu …
- Wszystkie programy posiadają **kontekstową funkcję pomocy** (Help) wywoływaną klawiszem **F1**.

61850 Avenue

Bezpieczna i łatwa droga do poznania i stosowania w praktyce normy IEC 61850.

Zapraszamy!

INFO TECH
your partner in R&D

Procedura instalacji

Działa w środowisku

PC / **MS Windows**

7, 8, 10.

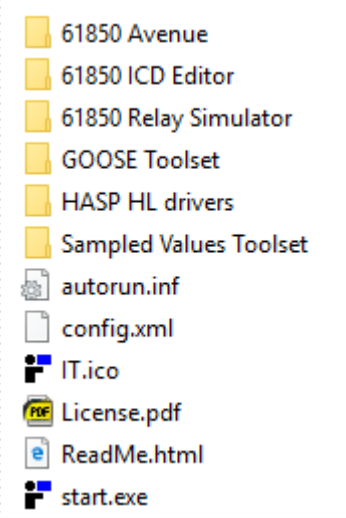
Rekomendujemy
MS Windows 10.

INFO TECH
your partner in R&D

Uruchamianie instalatora

Z płyty CD z oprogramowaniem – możliwe uruchamianie procedury instalacji w trybie autorun.

Alternatywnie: na polecenie użytkownika przez wywołanie programu **start.exe** z katalogu instalacyjnego



INFO TECH
your partner in R&D

Licencja

- **Przed zainstalowaniem pakietu należy zapoznać się z warunkami licencji zawartymi w dokumencie dołączonym do płyty CD lub w pliku License.pdf**
- Istotnym warunkiem jest zastrzeżenie dotyczące klucza licencyjnego USB:
  - Dostarczony klucz licencyjny reprezentuje wartość nabytego produktu. Proszę zadbać o to, aby się nie zagubił lub nie uległ zniszczeniu. Utrata tego klucza jest równoznaczna z utratą jakiejkolwiek innej wartościowej rzeczy. Proszę zrozumieć, że nie możemy wymieniać zgubionych lub programowo czy fizycznie uszkodzonych kluczy.

Przebieg instalacji

- Po automatycznym lub wymuszonym uruchomieniu programu instalatora start.exe pojawi się lista sterowników i aplikacji – można oczywiście instalować tylko wybrane aplikacje i pominąć te, które nie będą wykorzystywane.
- Jako pierwszy krok zalecamy jednak zapoznanie się z warunkami licencji.

Wykorzystywane komponenty innych firm

- **HASP HL drivers** – sterowniki obsługi klucza licencyjnego USB
- **WinPcap 4.1.3** wykorzystywany przez następujące programy narzędziowe: Relay Simulator, GOOSE toolset, SV toolset (alternatywnie korzystać można z już zainstalowanych sterowników Win10Pcap lub Npcap)

Program klienta IEC 61850 (**61850 Avenue**)

INFO TECH
your partner in R&D

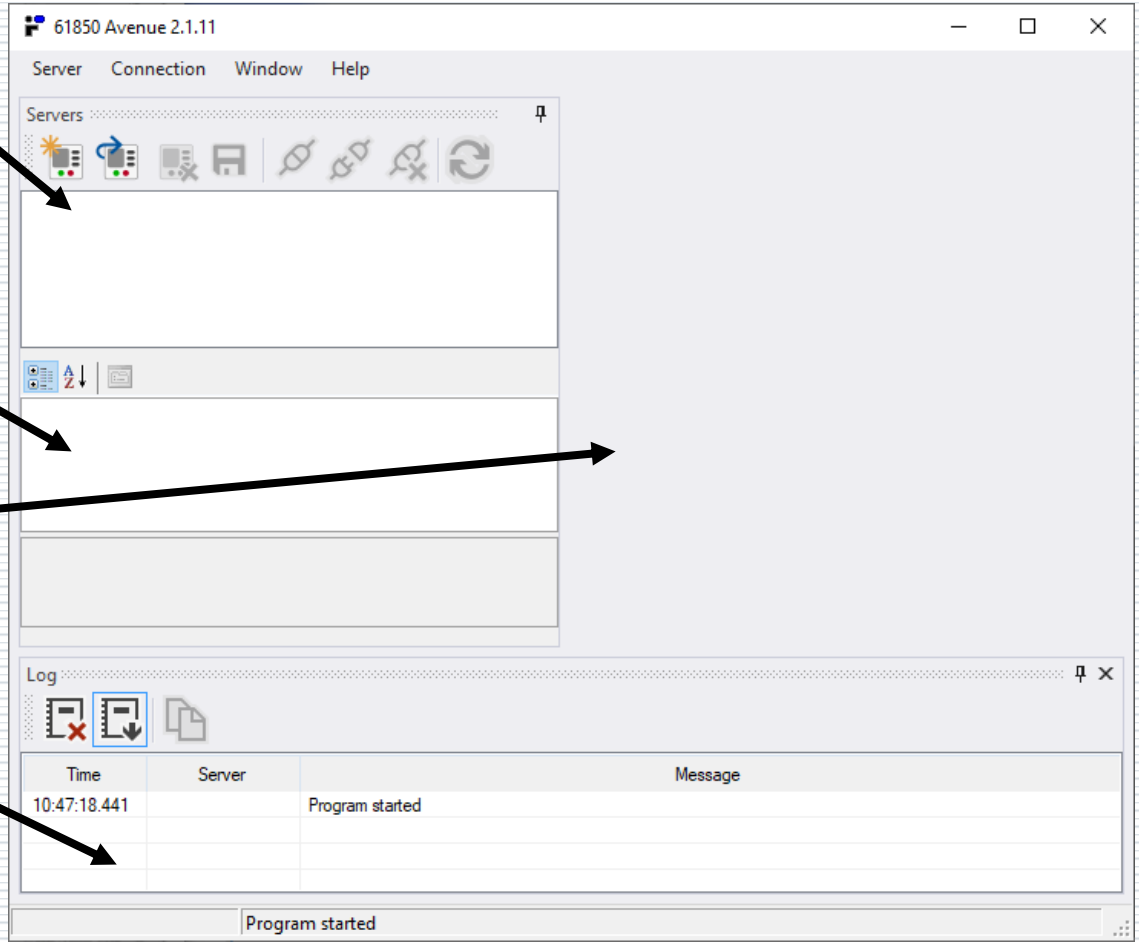
Widok inicjalny po uruchomieniu programu 61850 Avenue (klient)

Servers – okno z listą urządzeń serwerowych do komunikacji

Properties – okno z listą parametrów połączenia wybranego serwera (parametry połączenia mogą zostać zachowane w pliku konfiguracji programu).

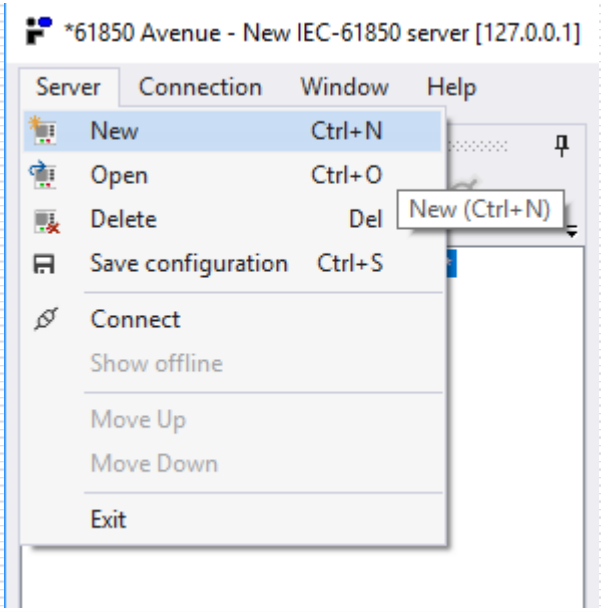
Main operation view – główny widok z zakładkami modeli danych poszczególnych serwerów.

Log view – chronologiczny zapis zawierający informacje o operacjach, zdarzeniach i wykonanych podczas działania aplikacji

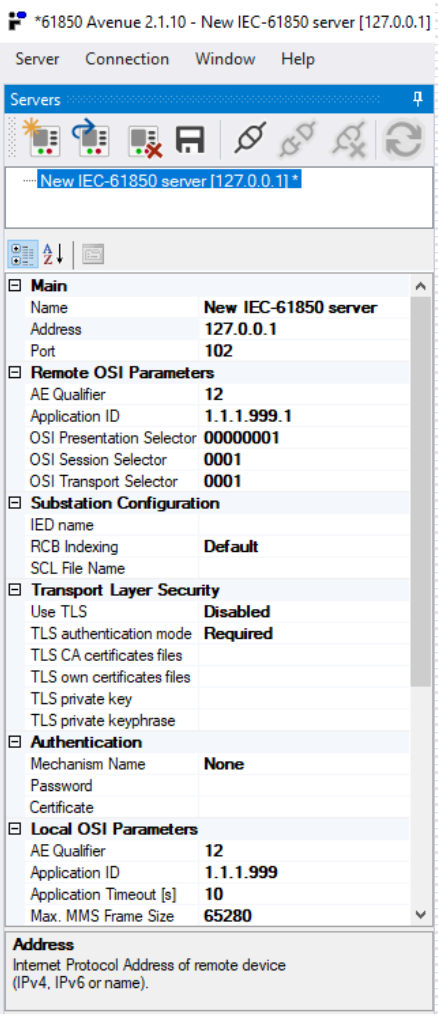


INFO TECH
your partner in R&D

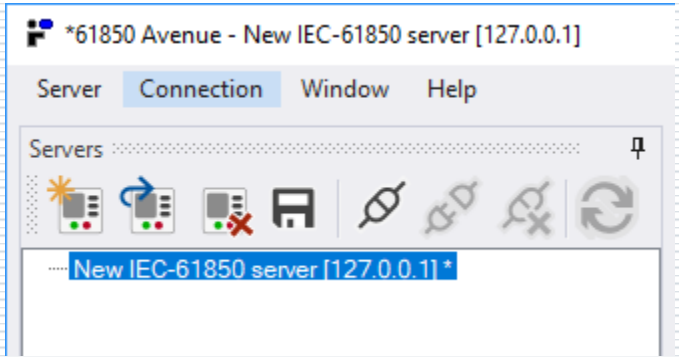
Połączenie z urządzeniem serwerowym wraz z eksploracją modelu danych



Z menu **Server** wybierz polecenie **New** do zdefiniowania urządzenia serwerowego.



W oknie **Servers** pojawi się na liście urządzeń serwerowych IED o roboczej nazwie i adresie IP: **New IEC-61850 server [127.0.0.1]**.

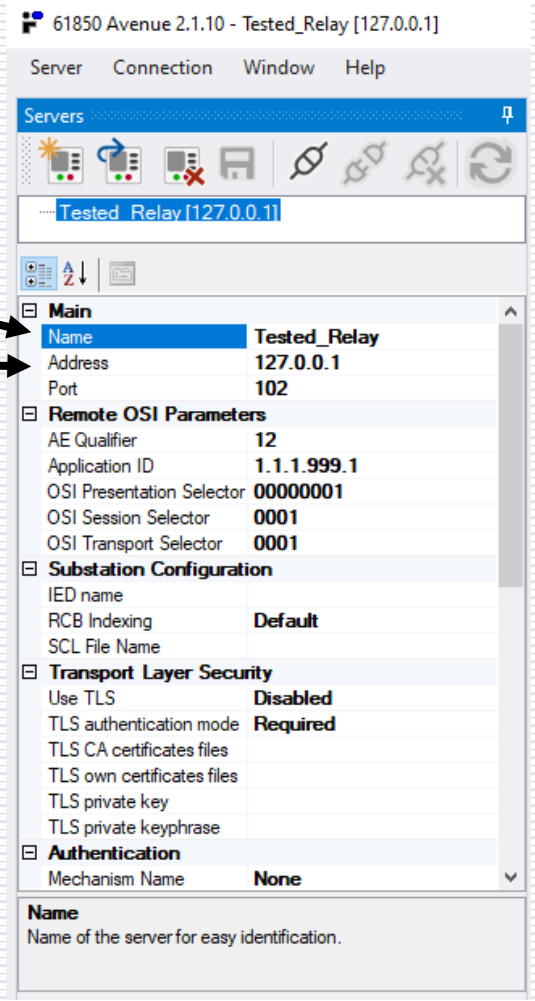


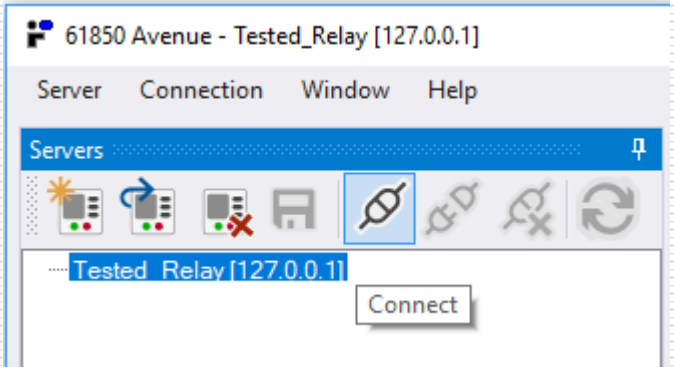
***** w nazwie urządzenia serwerowego IED oznacza niezapisaną konfigurację.

INFO TECH
your partner in R&D

Określenie nazwy i adresu urządzenia do połączenia i eksploracji

W oknie **Servers** w opisie urządzenia w miejsce nazwy domyślnej **New IEC-61850 server** oraz adresu **127.0.0.1** wprowadź właściwą nazwę urządzenia (Name) oraz jego adres IP do połączenia.



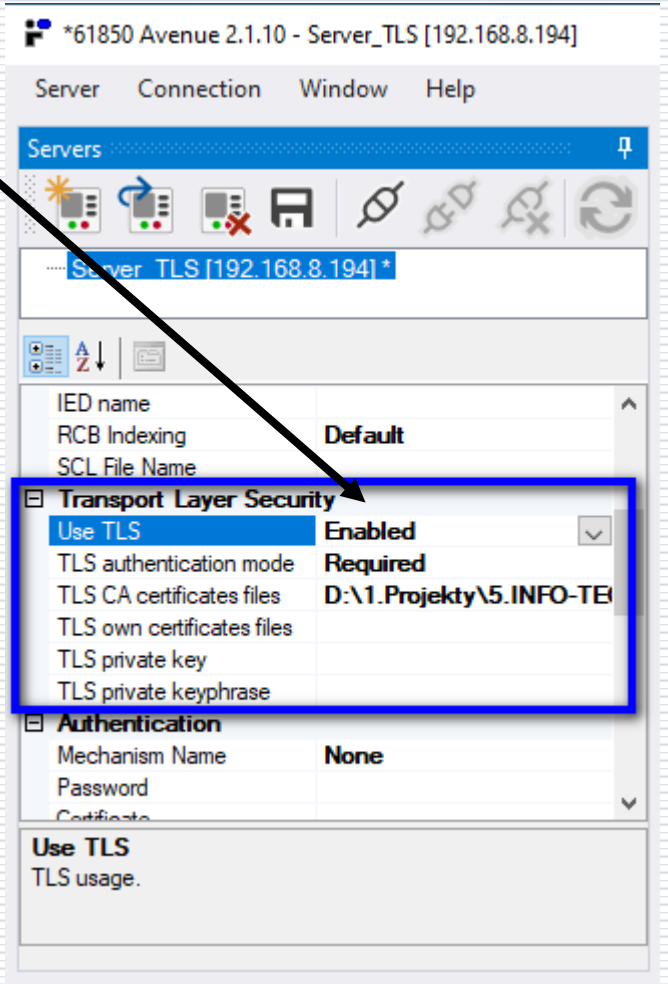


Następnie w oknie **Servers** dla tego urządzenia można już z paska narzędzi wywołać polecenie **Connect**

INFO TECH
your partner in R&D

Nawiązanie połączenia z wykorzystaniem Transport Layer Security (TLS)

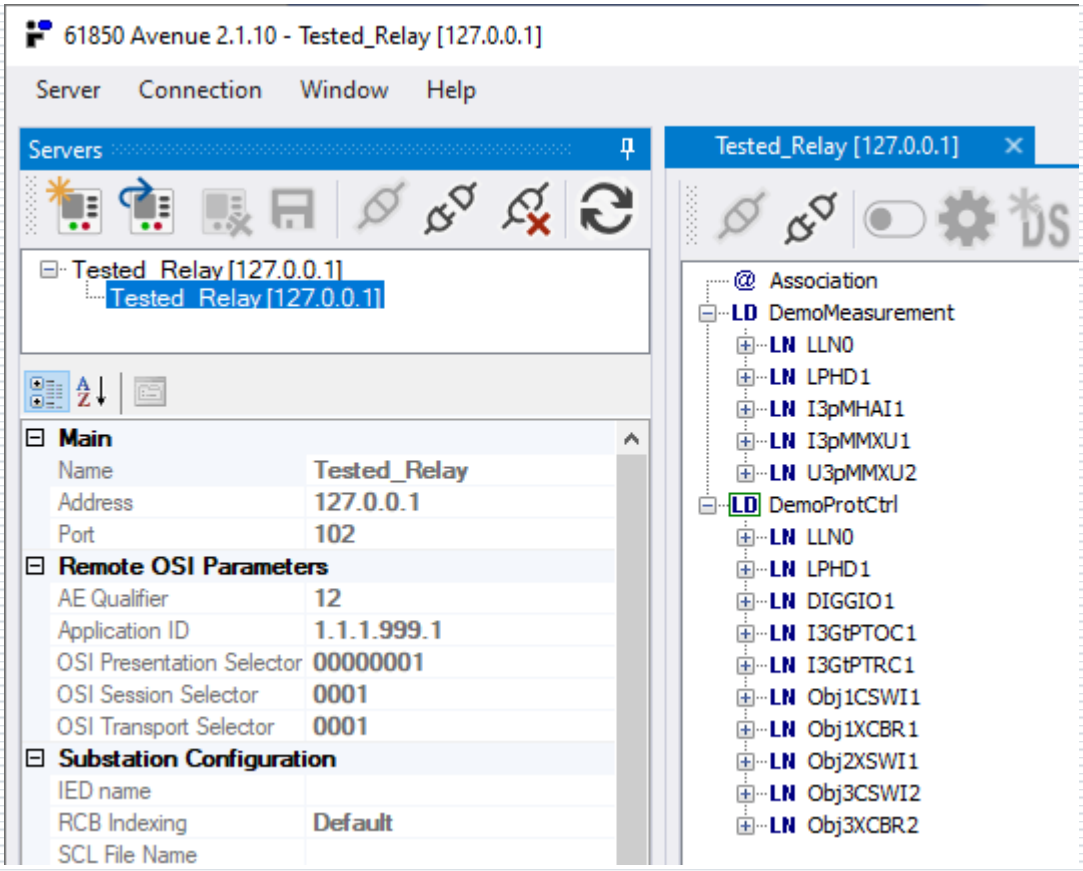
Gdy do połączenia z serwerem wymagane jest użycie protokołu TLS, należy ustawić parametr **Use TLS** na **Enabled.** Parametr ten jest częścią sekcji **Transport Layer Security** znajdującej się w Profilu Komunikacji z Serwerem.
Dodatkowo można skonfigurować następujące parametry:
TLS authentication mode – wybór pomiędzy wymaganym (**Required**) uwierzytelnianiem z wykorzystaniem certyfikatu TLS CA lub opcjonalnym (**Optional**)
TLS CA certificates files – ścieżka do certyfikatu TLS CA (wymagane jeśli TLS authentication mode ustawione na Required)
TLS own certificates files – ścieżka do certyfikatu TLS klienta
TLS private key – ścieżka do klucza prywatnego TLS
TLS private keyphrase – hasło klucza prywatnego TLS (jeśli ustawione)



INFO TECH
your partner in R&D

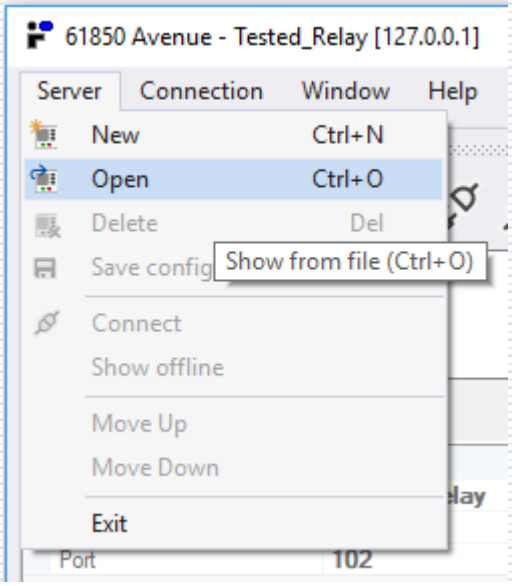
Po połączeniu i eksploracji pojawi się widok modelu danych serwera

Szybka procedura eksploracji modelu danych.

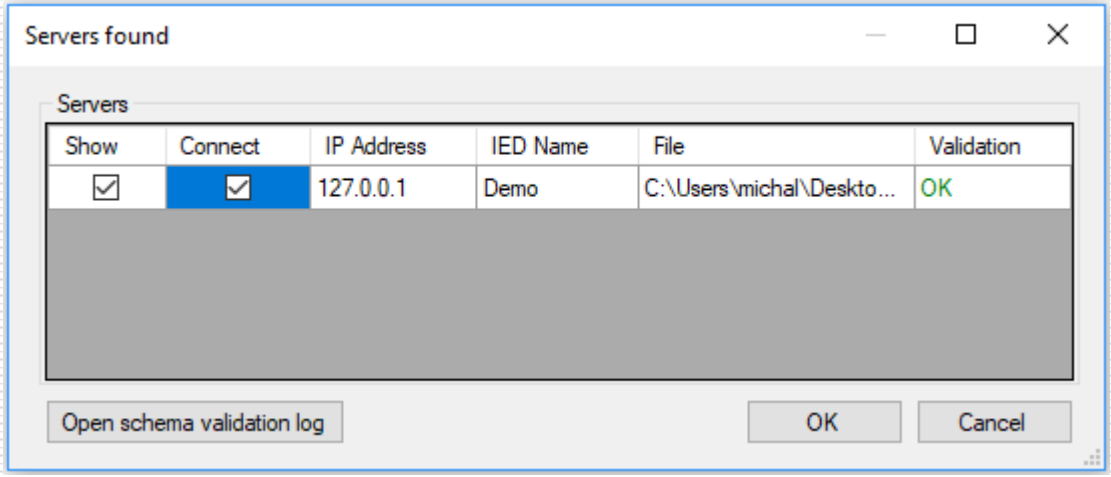


INFO TECH
your partner in R&D

Nawiązanie połączenia z serwerem przez import jego opisu w języku SCL



Wywołaj polecenie **Open** i wybierz plik w języku SCL opisujący urządzenie.



Po wyborze pliku zaznacz opcje:

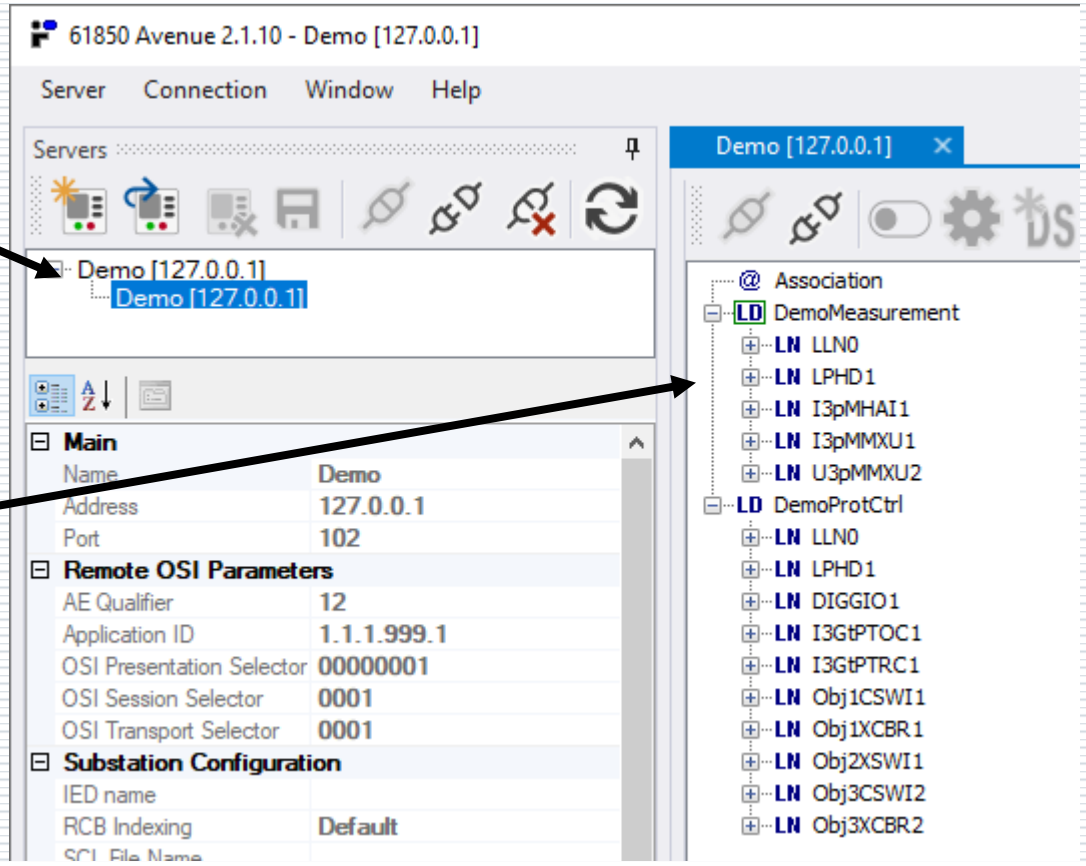
- **Show** aby wyświetlić podgląd serwera (tryb offline),
- **Connect** aby automatycznie nawiązać połączenie z serwerem.

INFO TECH
your partner in R&D

Wyjaśnienie opcji Show i Connect

Po zaznaczeniu opcji **Connect** nastąpi automatyczne połączenie z serwerem.

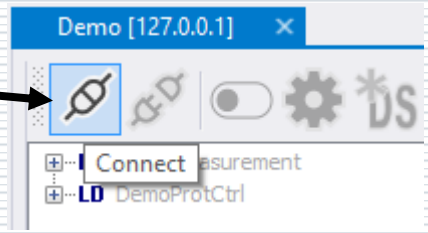
Po zaznaczeniu opcji **Show** model danych urządzenia pojawi się w widoku **Main operation view**.

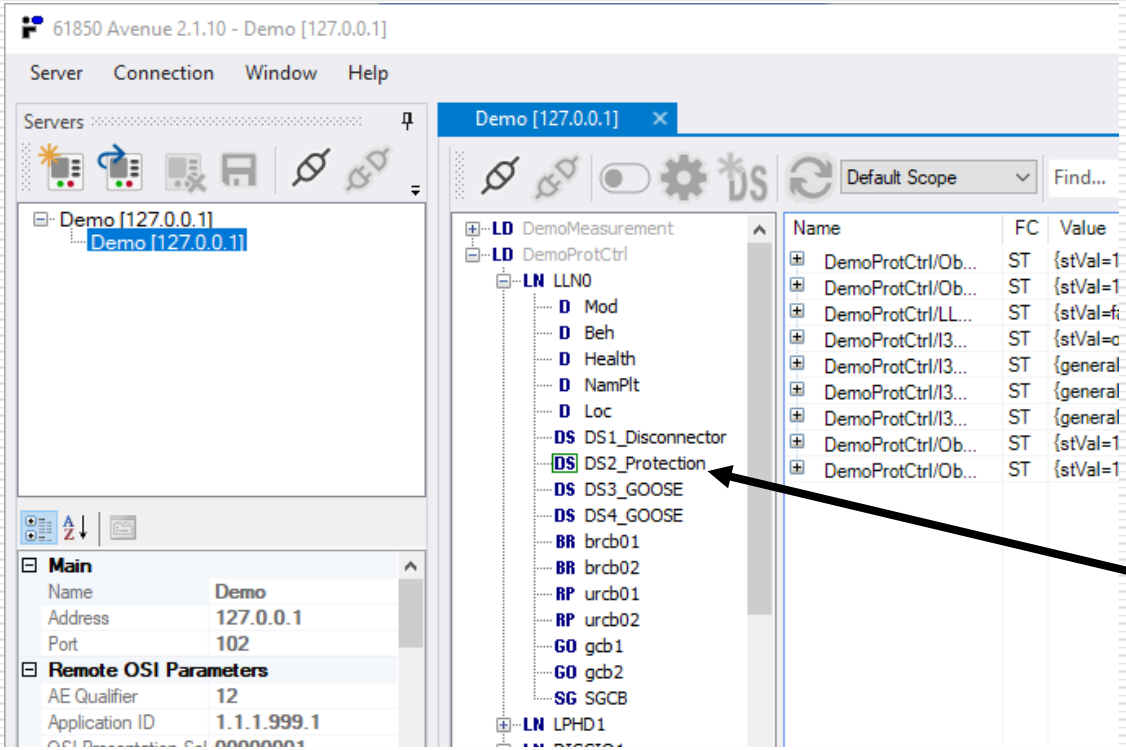


INFO TECH
your partner in R&D

Nawiązanie połączenia z serwerem po odczycie pliku w języku SCL

Kliknij ikonę **Connect** aby nawiązać połączenie z urządzeniem w sieci



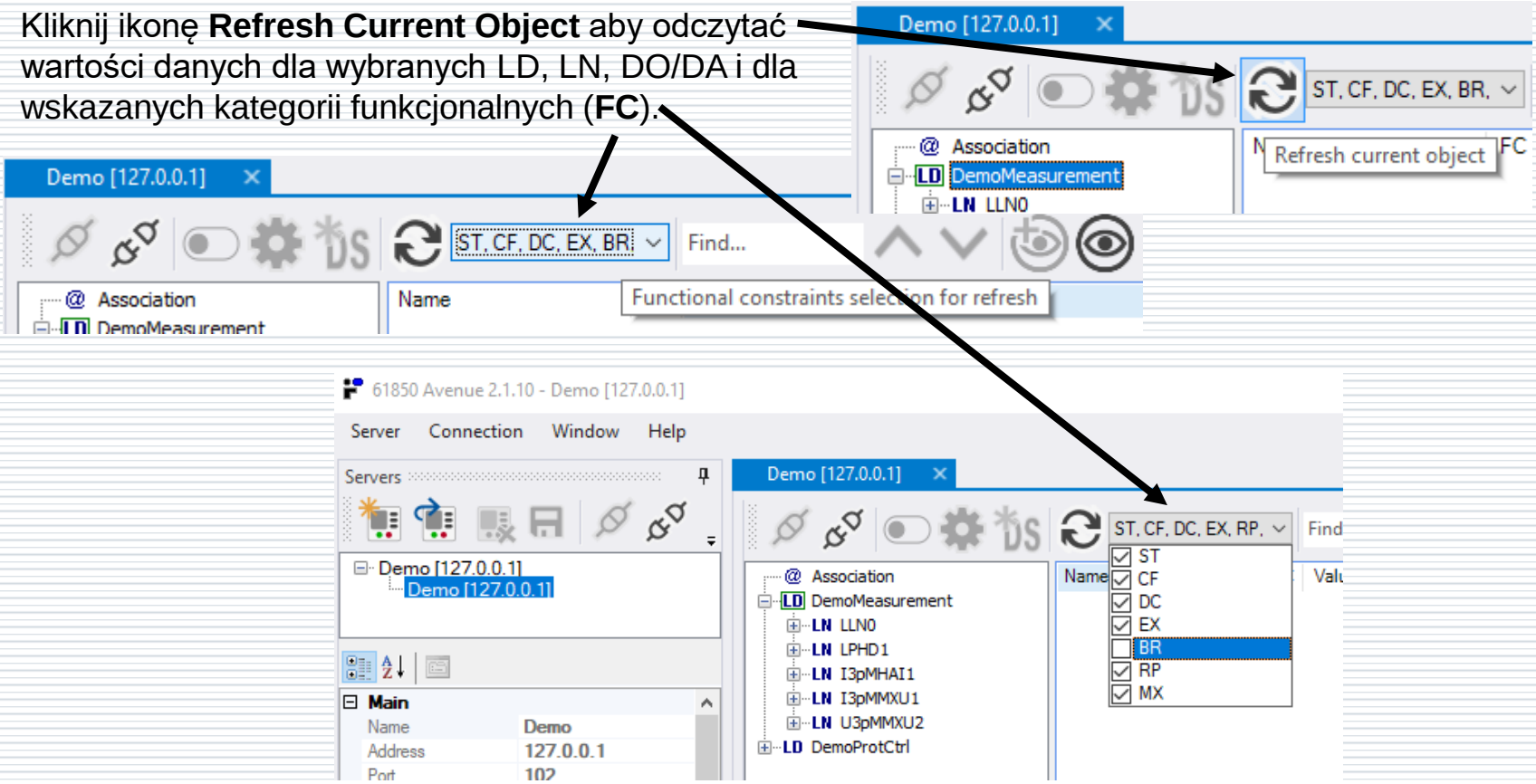


Możliwy przegląd modelu danych w trybie off-line.

INFO TECH
your partner in R&D

Odczytywanie wartości danych dla wybranych LD, LN, DO/DA

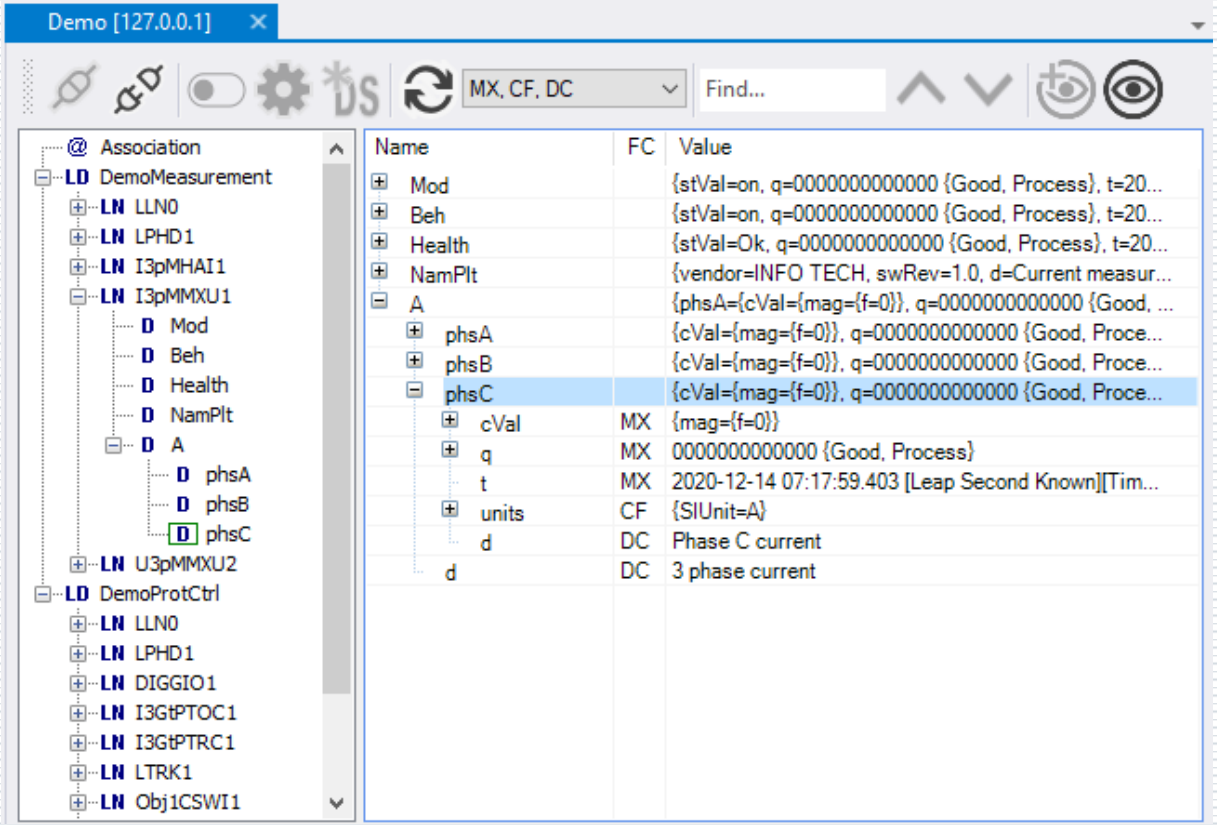
Kliknij ikonę **Refresh Current Object** aby odczytać wartości danych dla wybranych LD, LN, DO/DA i dla wskazanych kategorii funkcjonalnych (**FC**).



Widok modelu danych serwera

Prawdziwy model danych tak jak zdefiniowano w normie IEC 61850-7 (a nie przestrzeń zmiennych MMS).

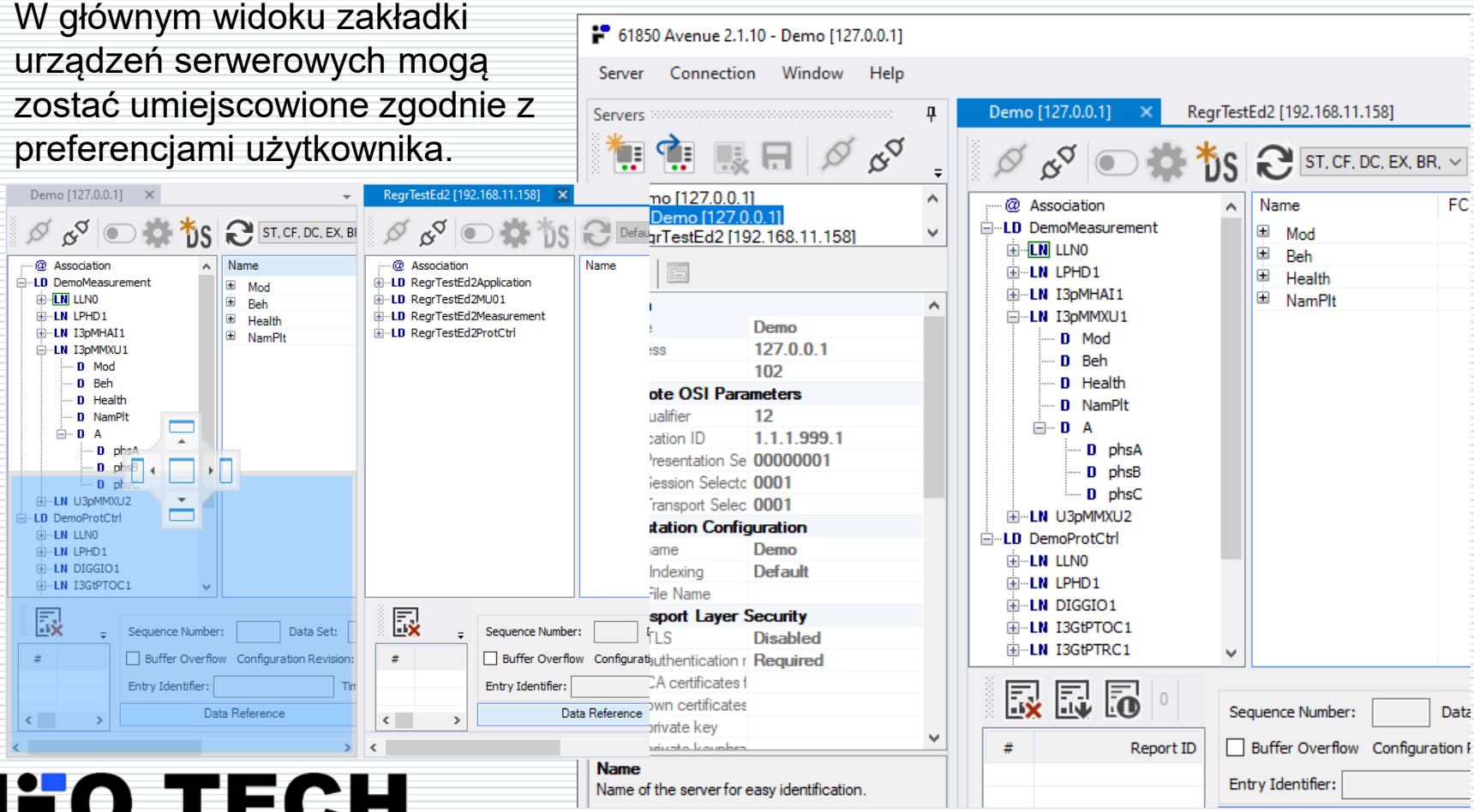
Program może utrzymywać połączenie z wieloma urządzeniami serwerowymi równocześnie.



INFO TECH
your partner in R&D

Połączenie z wieloma urządzeniami serwerowymi równocześnie

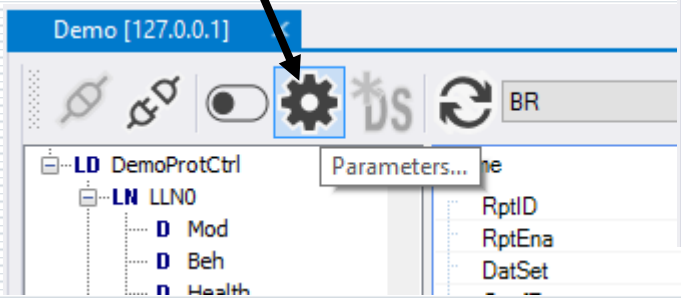
W głównym widoku zakładki urządzeń serwerowych mogą zostać umiejscowione zgodnie z preferencjami użytkownika.

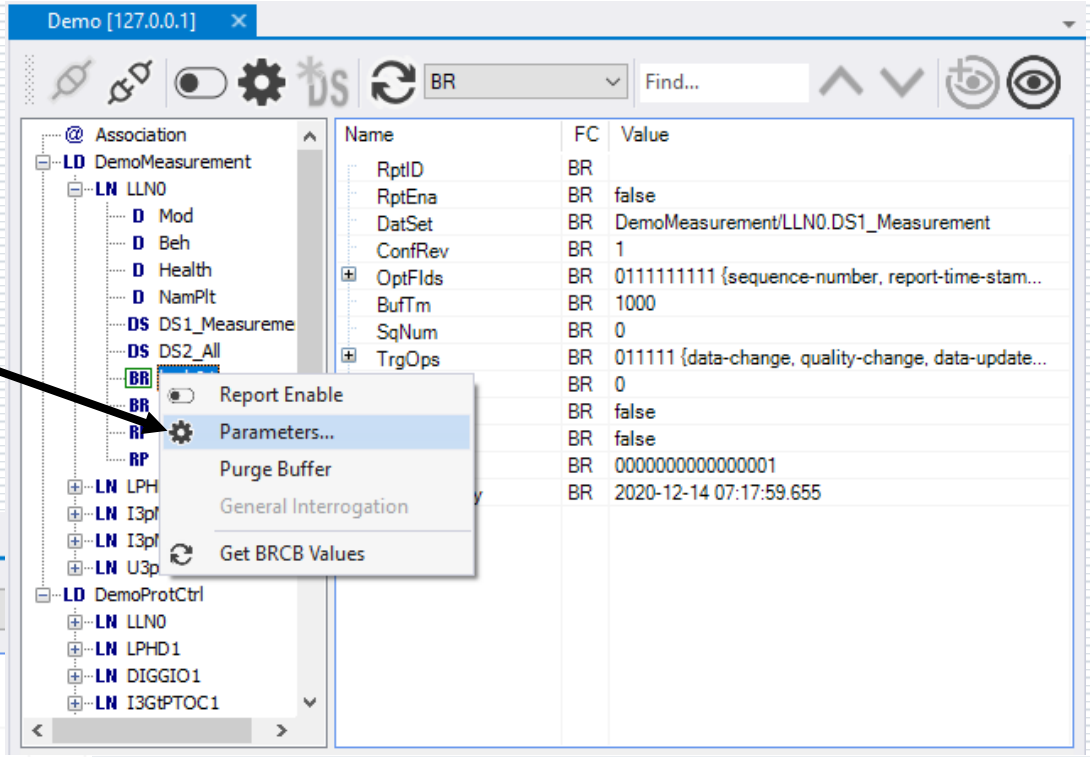


Funkcja raportowania w IEC 61850

Model usług raportowania taki jak zdefiniowano w normie IEC 61850-7-2.

Konfiguracja raportowania: wywołanie z menu kontekstowego rcb lub przy pomocy ikony programu.

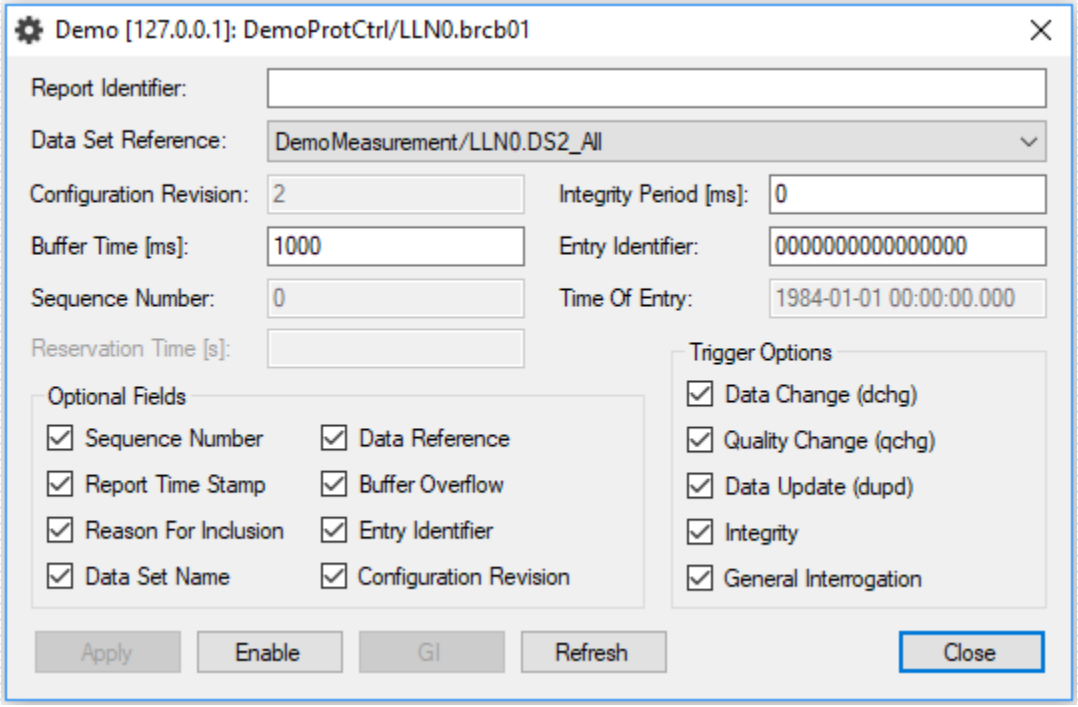




INFO TECH
your partner in R&D

Konfiguracja funkcji raportowania

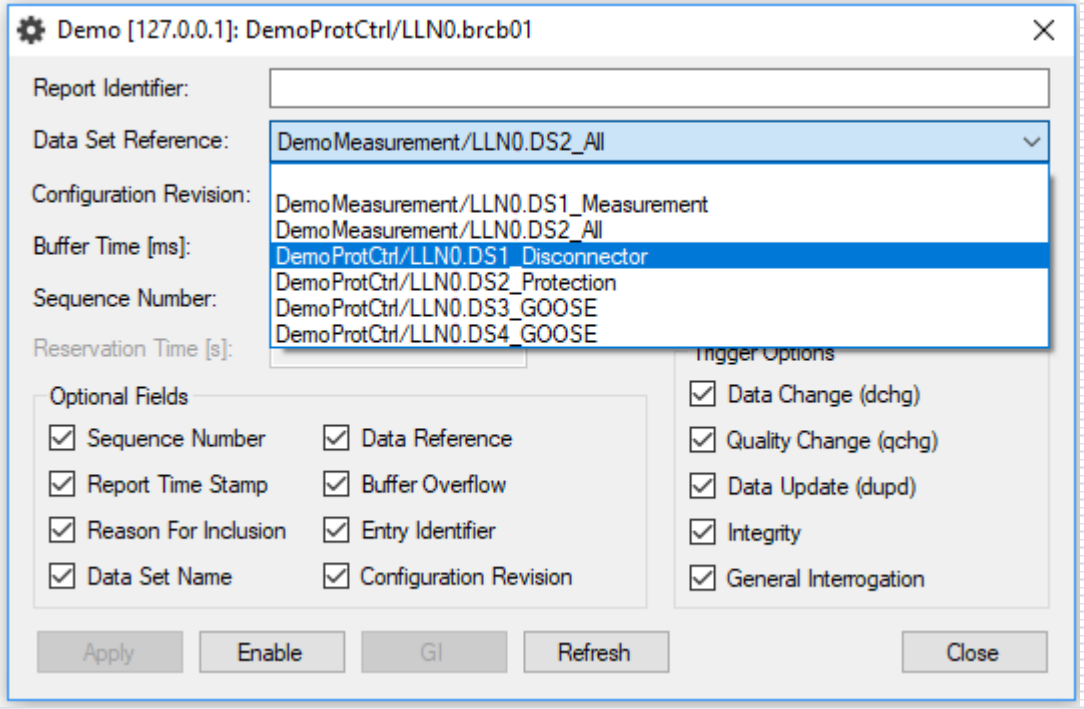
BR / **RP**: dedykowane okna do przeglądu i konfiguracji parametrów raportowania z użyciem bloków BRCB / URCB.



INFO TECH
your partner in R&D

Wybór zestawu danych do funkcji raportowania

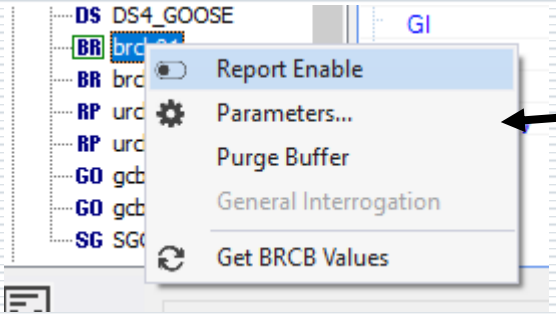
Wybór zestawu danych do funkcji raportowania: z listy utworzonej na podstawie odczytanego modelu danych oraz obejmującej również dynamicznie tworzone zestawy danych.

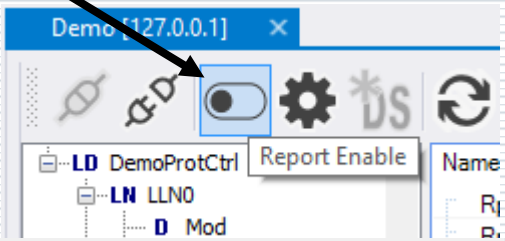


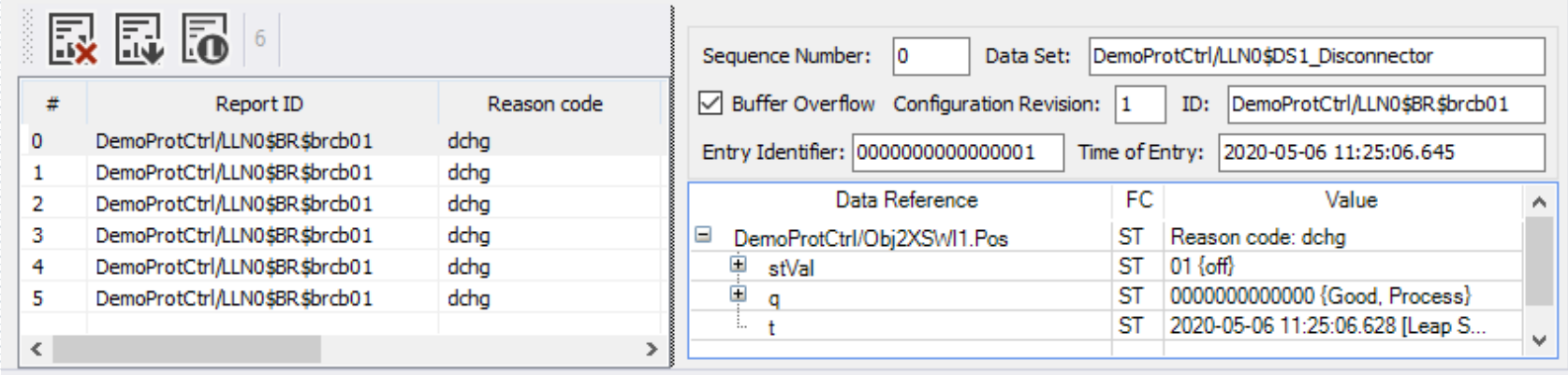
INFO TECH
your partner in R&D

Aktywacja funkcji raportowania i podgląd raportów

Aktywacji bloku raportującego (BRCB lub URCB) dokonać można wywołując polecenie **Report Enable** z menu kontekstowego lub przy pomocy ikony programu.





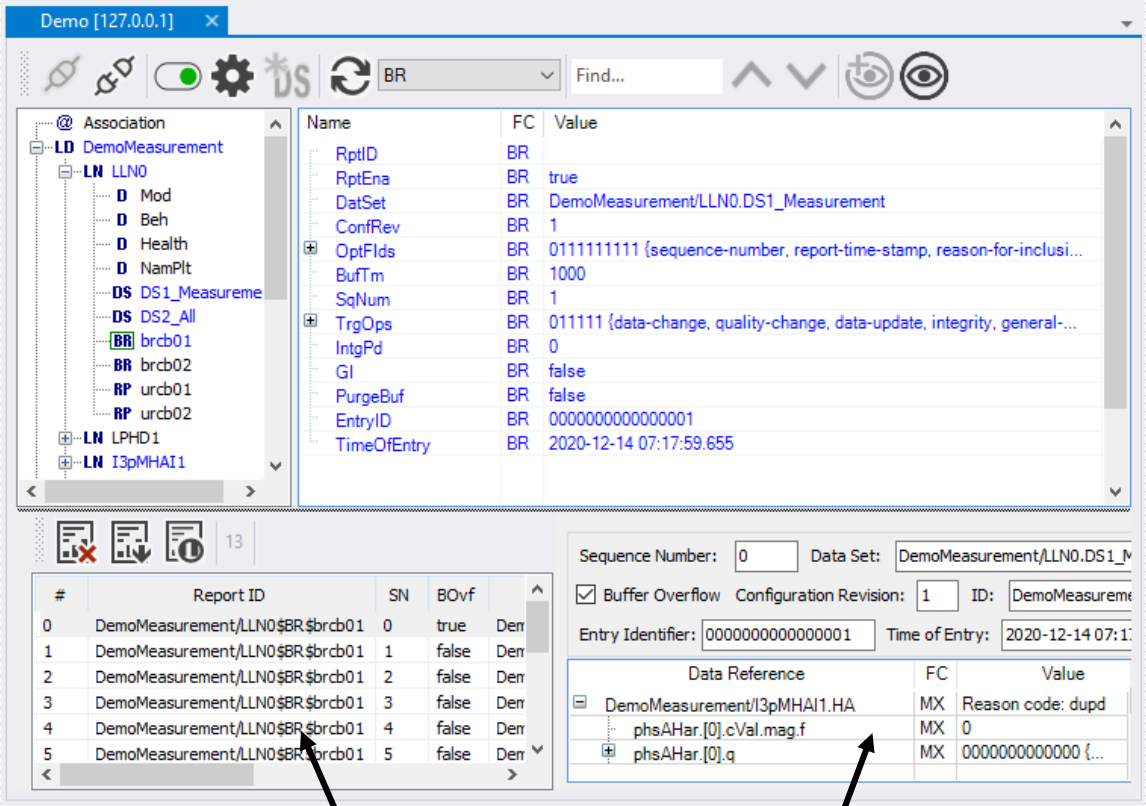


Program zapewnia łatwy do śledzenia log odbieranych raportów z możliwością przeglądania kompletnej zawartości wybranego raportu.

INFO TECH
your partner in R&D

Widok listy raportów

Wszystkie otrzymane raporty są gromadzone i prezentowane na liście raportów z następującymi informacjami:
- numer otrzymanego raportu,
Report ID – identyfikator raportu,
Received – czas otrzymania raportu,
SN – numer sekwencji określony przez serwer w otrzymanych danych raportu, (inne formaty w przypadku segmentowanych raportów:
SN.s - gdzie s to numer segmentu,
SN.sF - gdzie s to numer segmentu a F wskazuje, że to ostatni segment),
Data Set – referencja do zestawu danych wybranego raportu,
Details off/on – ukryj/pokaż podgląd raportu.



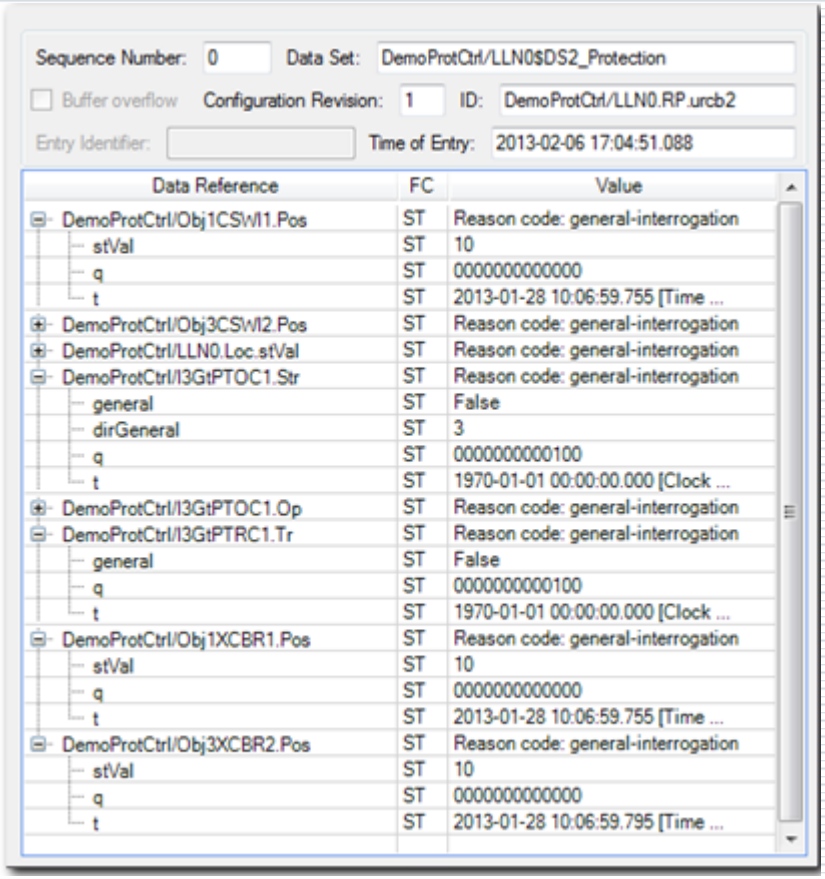
Widok listy raportów

Podgląd raportu

Podgląd raportu

Możliwe jest przeglądanie zawartości każdego z raportów z listy. Prezentowane są następujące informacje:
Sequence Number – numer sekwencji nadawany przez serwer,
Data Set – referencja do zestawu danych,
ID – identyfikator bloku raportującego,
Buffer Overflow – wskazanie przepełnienia bufora (tylko buforowane raporty),
Configuration Revision – wersja konfiguracji,
Time of Entry – czas wygenerowania raportu (stempel czasu raportu – odpowiadający wartości atrybutu Time of Entry w BCRB),
Entry Identifier – identyfikator raportu (tylko buforowane),
oraz **widok danych z raportu** zawierający:

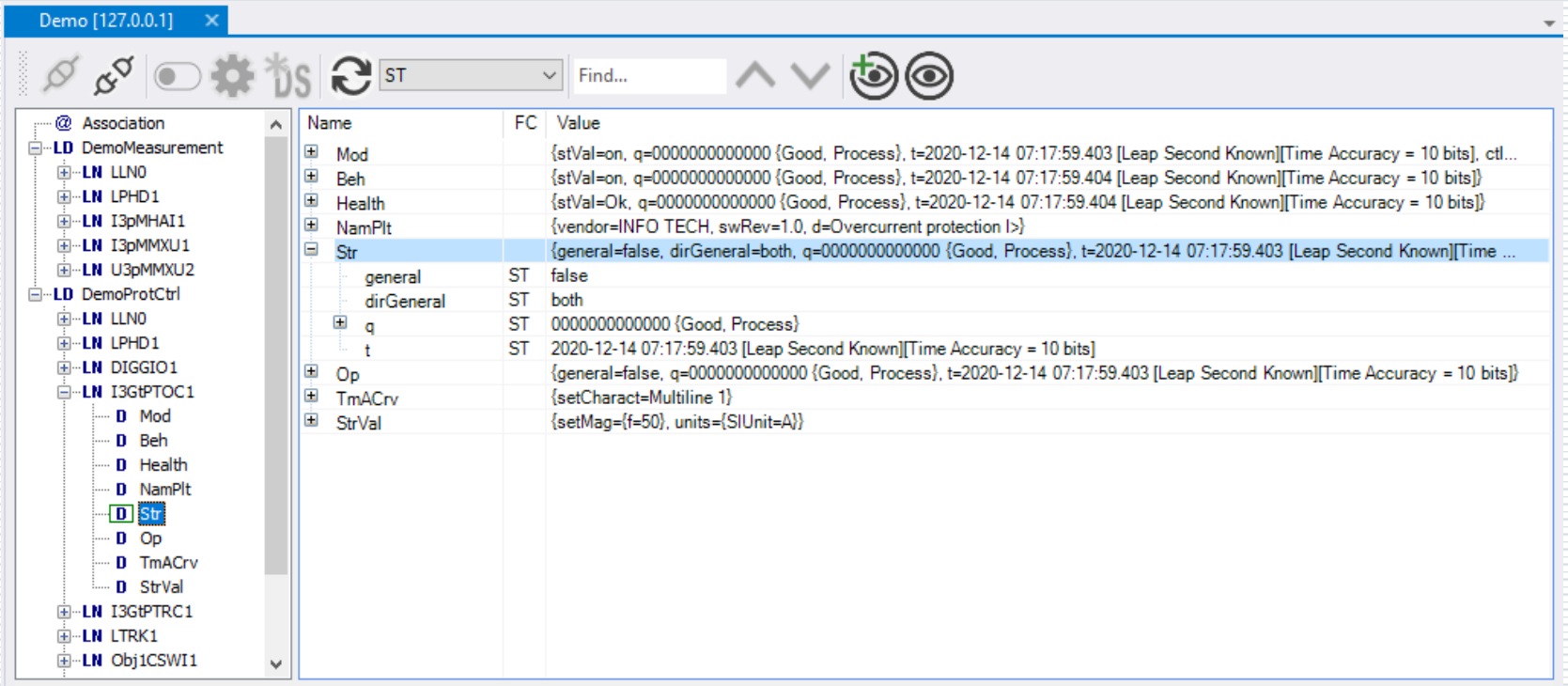
- referencję elementu danych (**Data Reference**) z kategorią funkcjonalną (**FC**),
- przyczynę (**Reason Code**) umieszczenia danych w raporcie,
- nazwy i wartości części składowych danych.



INFO TECH
your partner in R&D

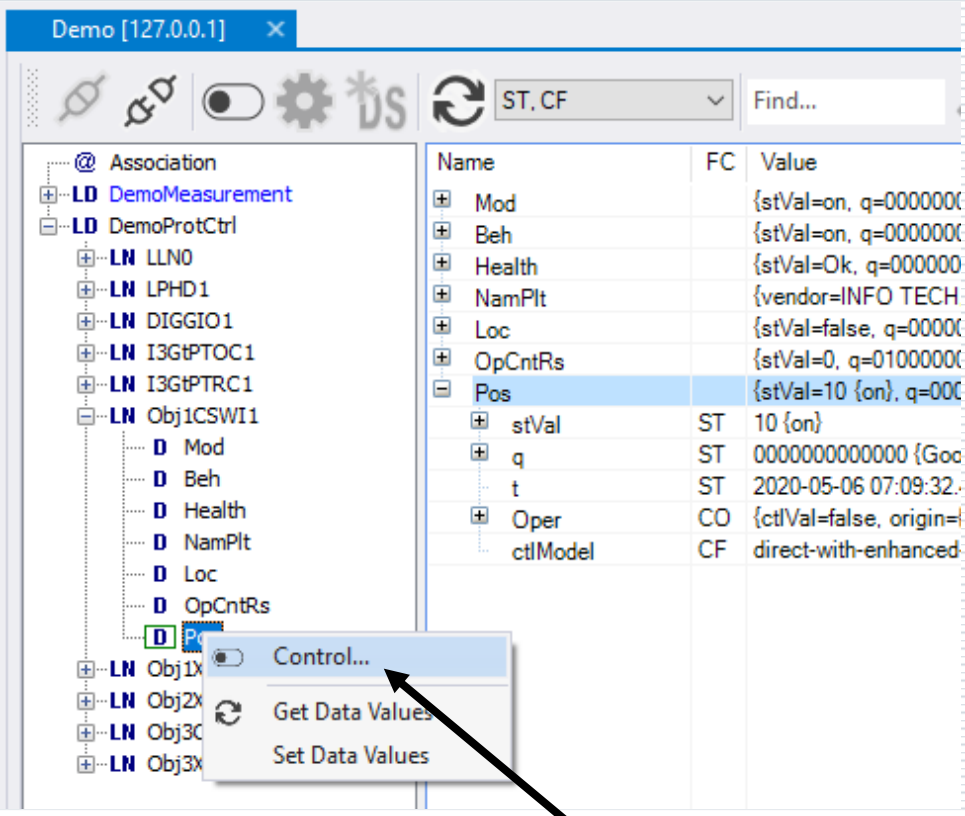
Aktualizacja wartości w modelu danych przez raporty

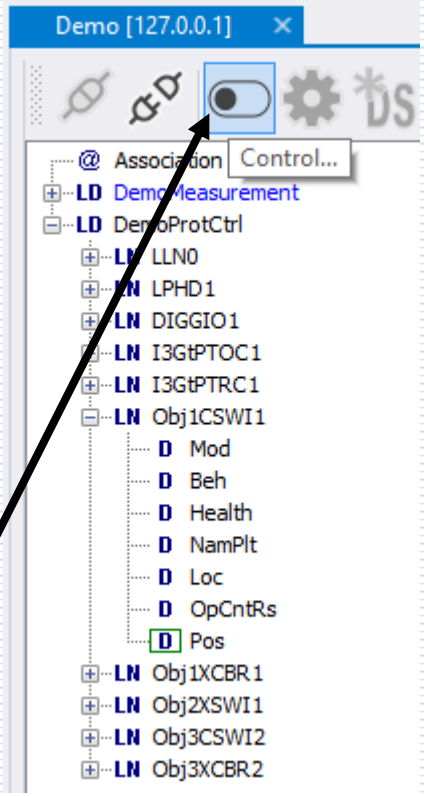
Informacje otrzymywane w raportach aktualizują również wartości w widoku modelu danych. Nowa wartość wyróżniona zostaje niebieską czcionką. Tak samo oznaczane są nowe wartości uzyskane poprzez odczyt na żądanie.



INFO TECH
your partner in R&D

Realizacja poleceń sterujących w IEC 61850





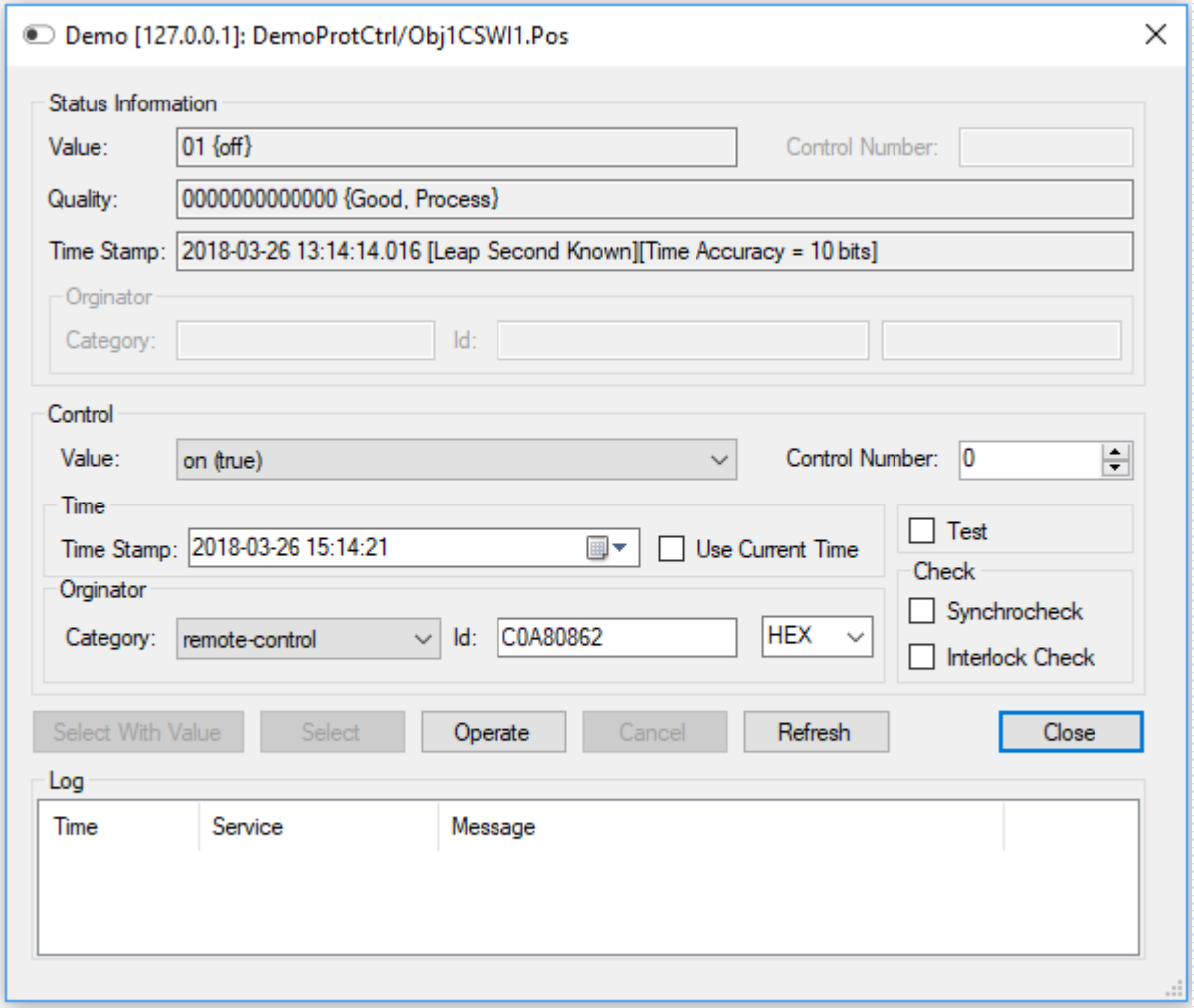
Model usług sterowania taki jak zdefiniowano w normie IEC 61850-7-2.

Polecenie sterujące można wywołać w kontekstowym menu dla obiektu w modelu danych lub poprzez użycie dedykowanej ikony.

INFO TECH
your partner in R&D

Modele sterowania i parametry poleceń sterujących

Okno **CO** polecenia sterującego prezentuje:
• aktualny stan obiektu sterowanego,
• wartości parametrów polecenia sterującego,
• przyciski wykonania kolejnych kroków procedury sterowania zgodnie z przypisanym do tego obiektu modelem sterowania,
• log przebiegu procedury sterowania z poleceniami klienta, odpowiedziami serwera i raportami z wynikami sterowania.

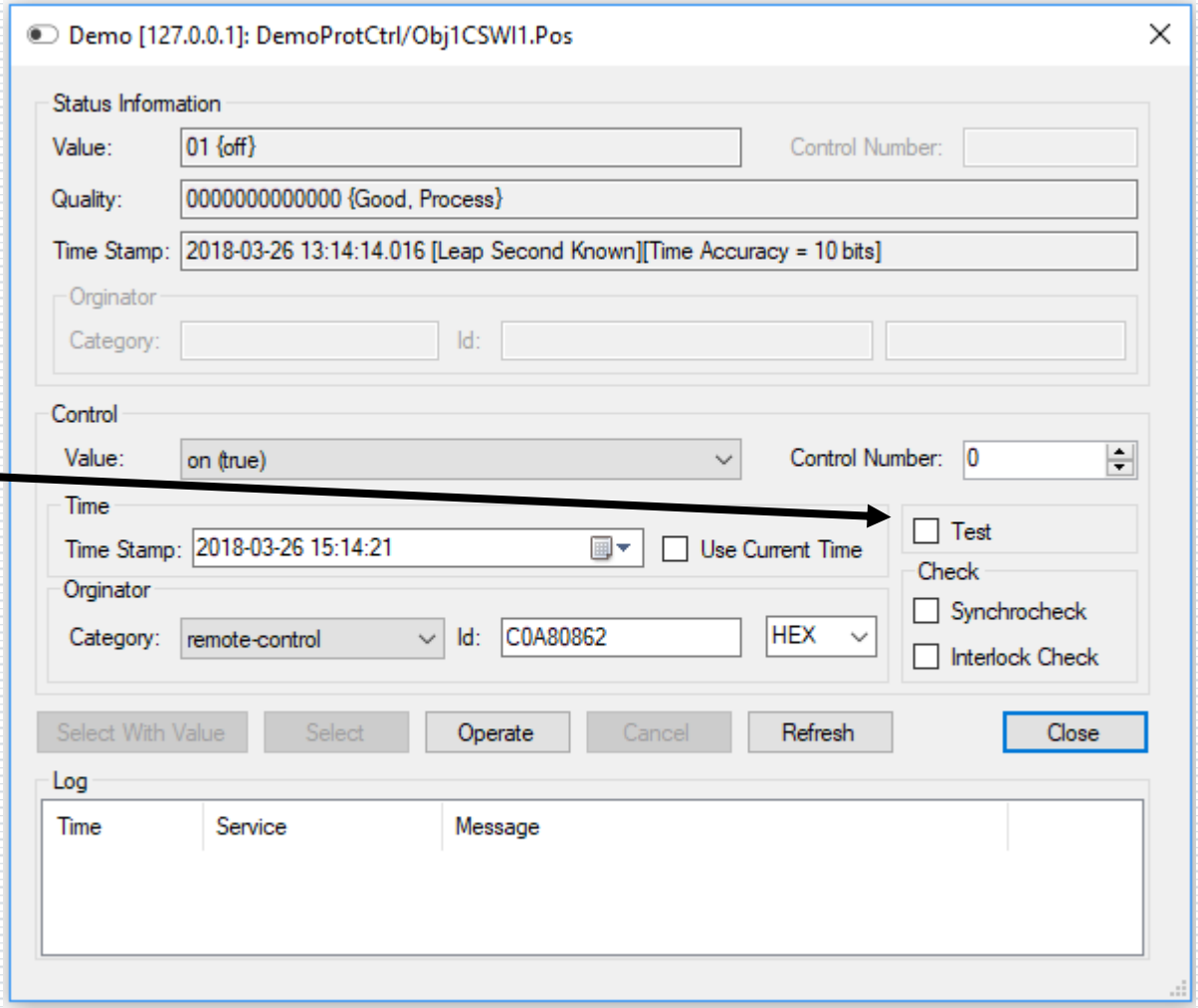


INFO TECH
your partner in R&D

Sterowanie w trybie testowym

Użytkownik powinien być świadomy konsekwencji wysłania polecenia sterującego do urządzenia.

W przypadku przełączenia trybu urządzenia serwerowego na TEST lub TEST-BLOCKED możliwe jest ustawienie flagi **Test** dla wysyłanych poleceń sterujących i wykonanie sterowania zgodnie z tym trybem.

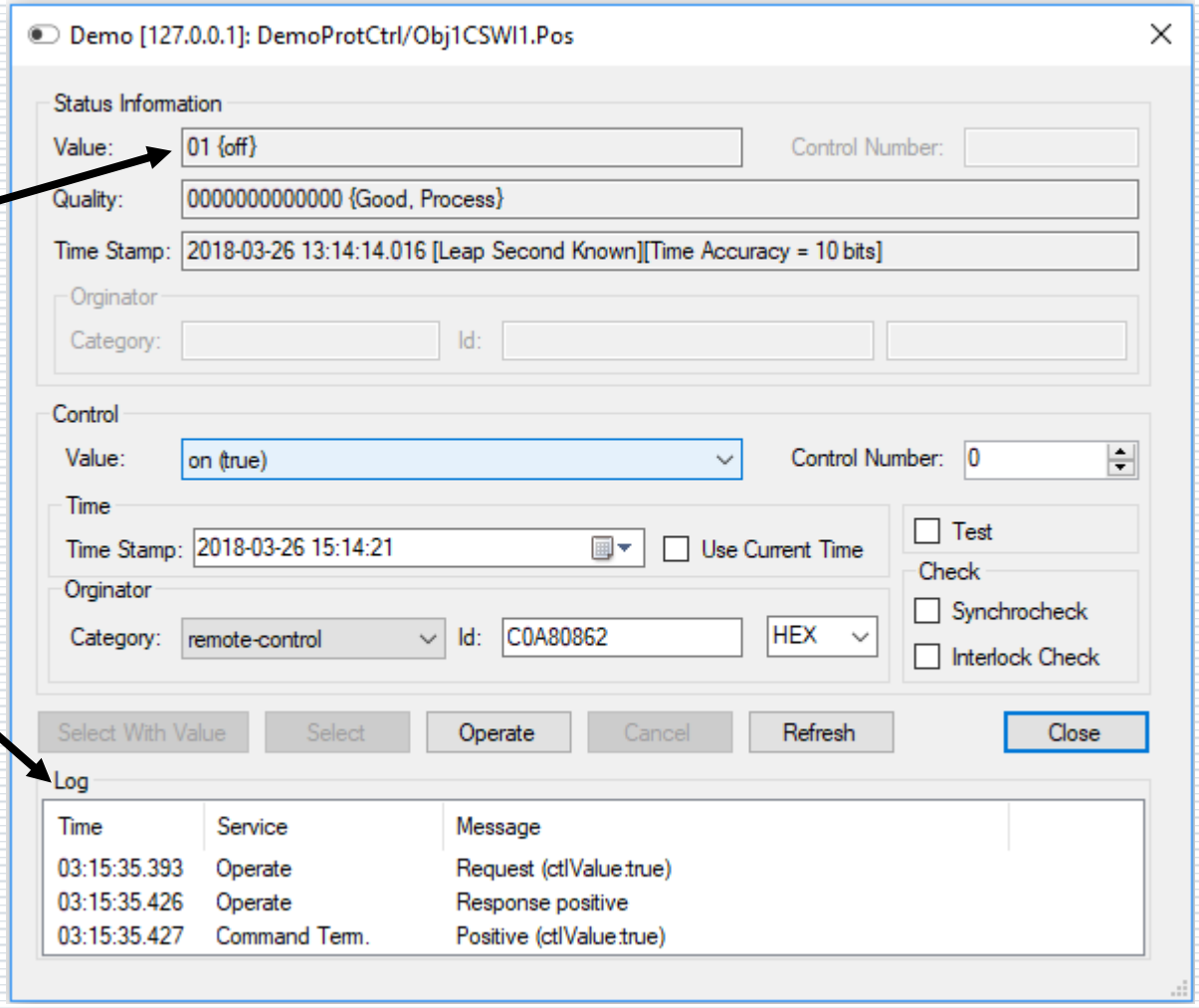


INFO TECH
your partner in R&D

Śledzenie przebiegu poleceń sterujących

Jeśli serwer raportuje pozycję sterowanego obiektu, informacja o nowym statusie pojawi się nie tylko w oknie **CO**, ale także zaktualizowana zostanie wartość w widoku modelu danych.

Przebieg procedury sterowania łatwo śledzić w logu wysyłanych poleceń i ich wyników.

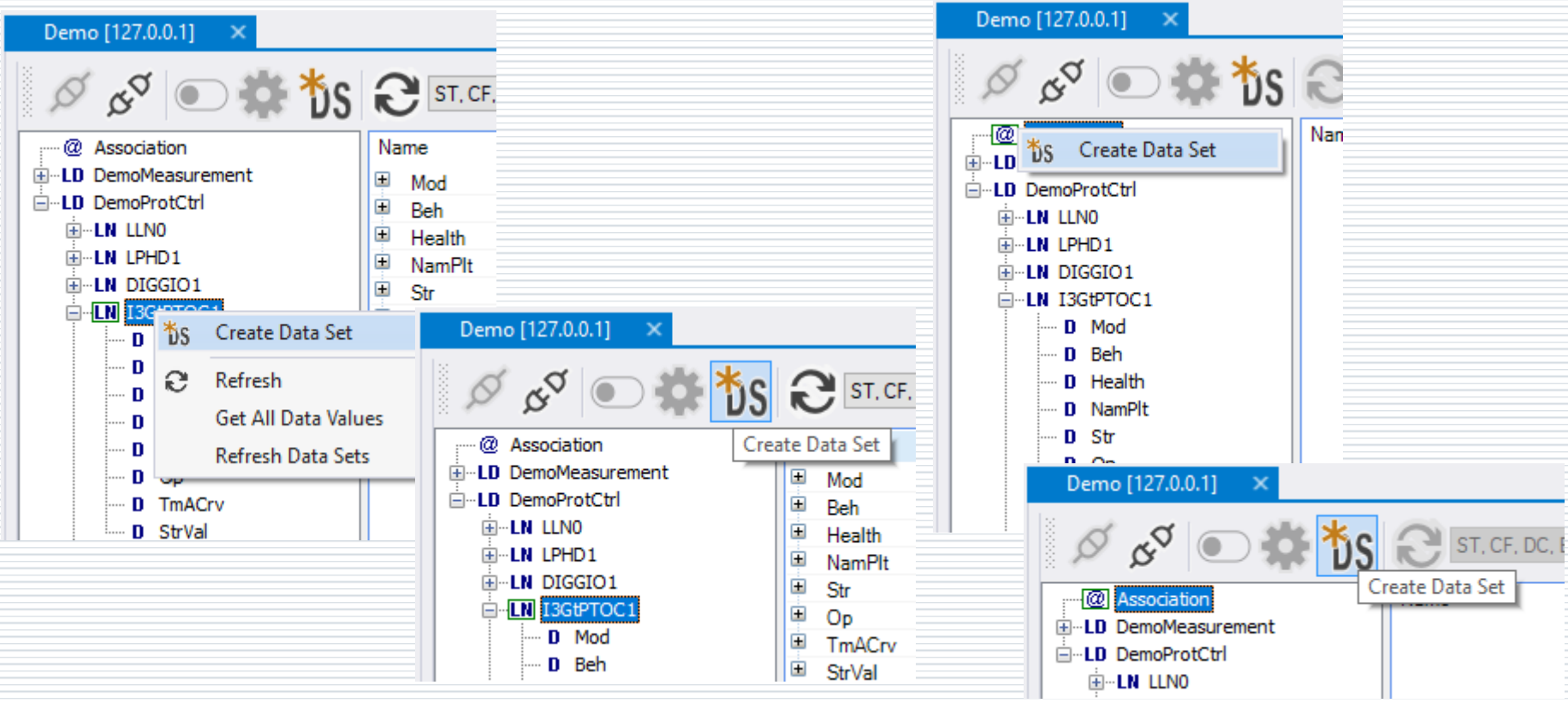


INFO TECH
your partner in R&D

Tworzenie dynamicznych zestawów danych

Trwałe – tworzone w kontekście LN.

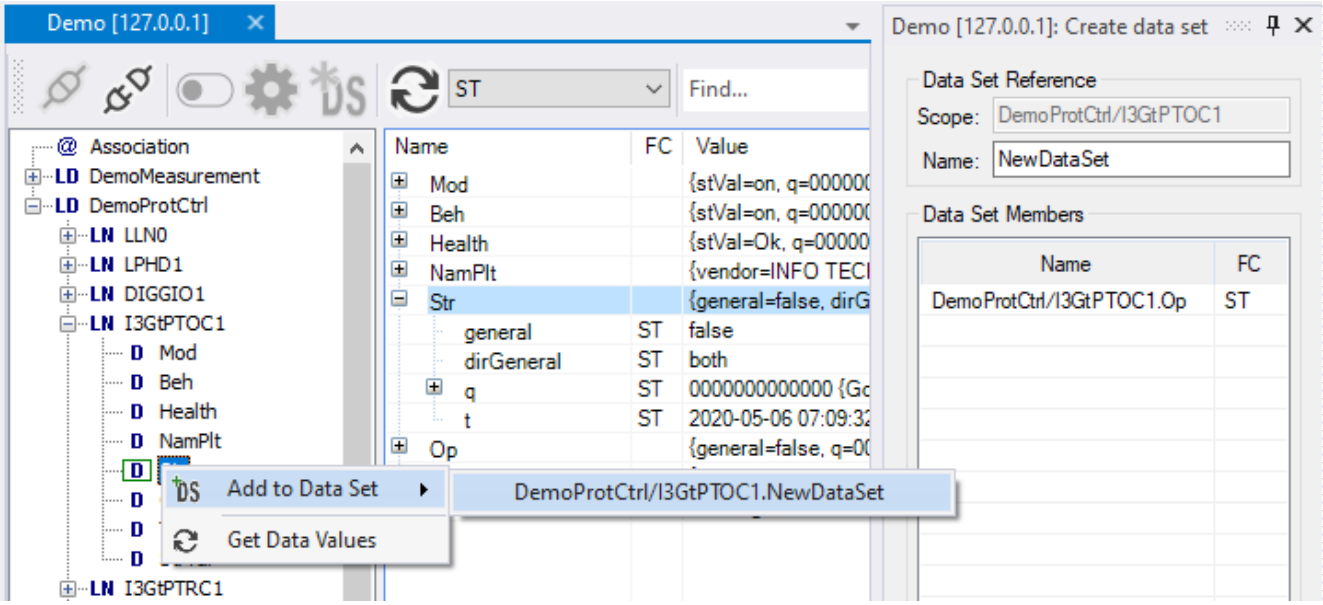
Nietrwałe – tworzone w kontekście połączenia.

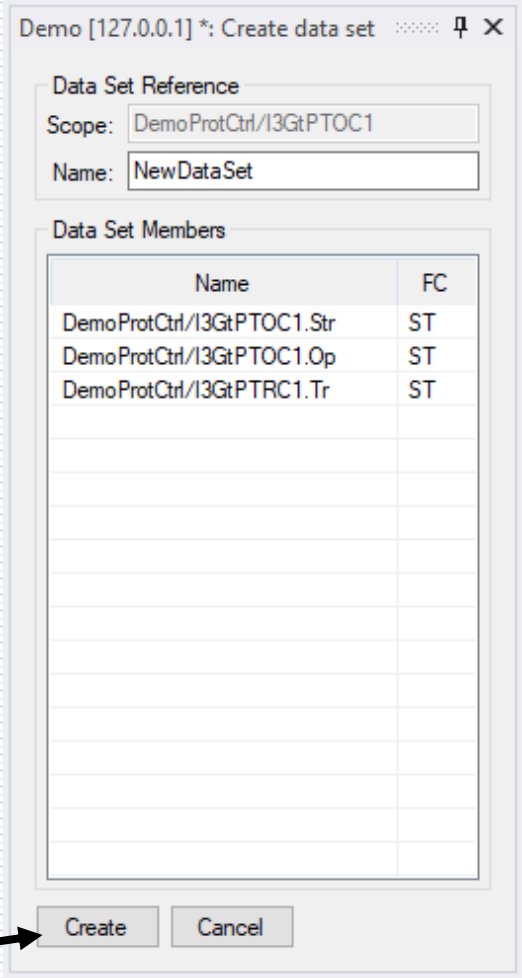


INFO TECH
your partner in R&D

Okno definiowania nowego zestawu danych

Polecenie **Create Data Set** wywołuje okno do konstrukcji nowego zestawu danych. Zestawowi można nadać nazwę i wybrać jego elementy z modelu danych wywołując menu kontekstowe wybranego elementu lub przez przeciągnięcie elementu do listy (drag&drop).





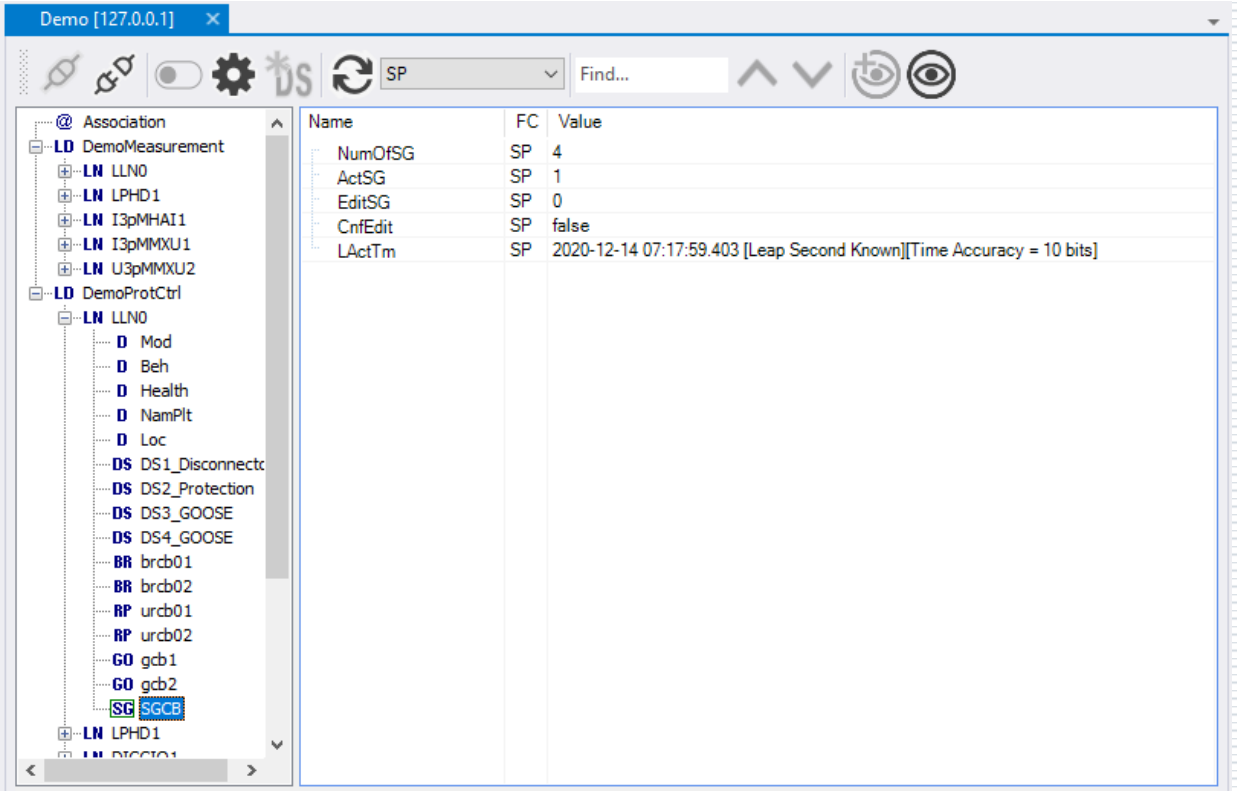
Po skompletowaniu listy elementów wciśnij przycisk **Create** - polecenie utworzenia zestawu zostanie wysłane.

INFO TECH
your partner in R&D

Aktywacja i edycja grup nastaw

W modelu danych urządzenia serwerowego wspomagającego grupy nastaw znajduje się blok sterowania grupami nastaw – **SGCB,** umieszczony zawsze w węźle LLN0. Definiuje on:

- NumOfSG - ile grup nastaw występuje w urządzeniu (LD),
- ActSG - która grupa jest aktualnie w użyciu,
- EditSG - która grupa jest aktualnie dostępna do edycji.

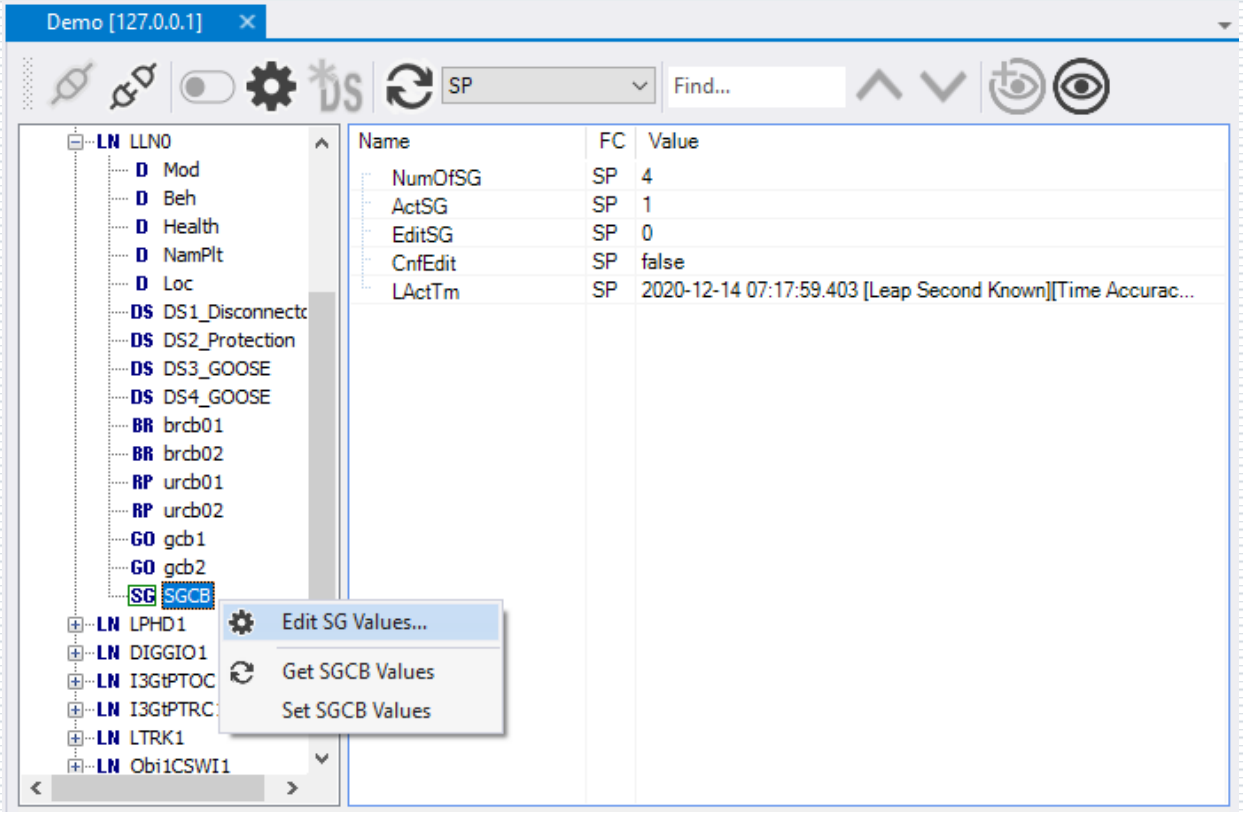


INFO TECH
your partner in R&D

Operacje na bloku SGCB

Menu kontekstowe obiektu SGCB pozwala na odczyt wartości atrybutów bloku oraz na zapis niektórych z atrybutów (ActSG, EditSG, CnfSG, ResvTms) podstawowymi usługami z zapisem nowej wartości atrybutu w pozycji Value i wyborem operacji.

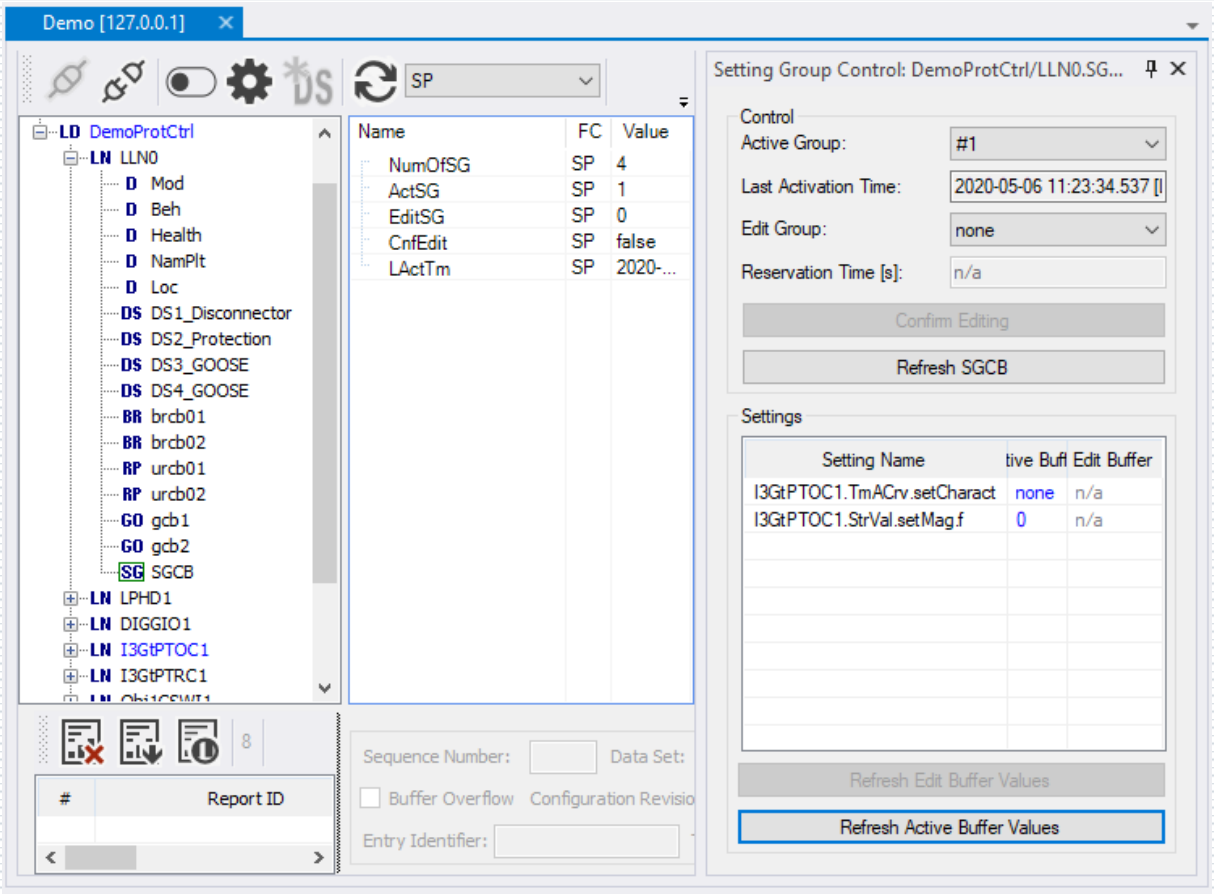
Ale dostępna jest również przyjazna opcja konfigurowania SGCB oraz edycji wybranej grupy nastaw w dedykowanym oknie – wybierz polecenie **Edit SG Values.**



INFO TECH
your partner in R&D

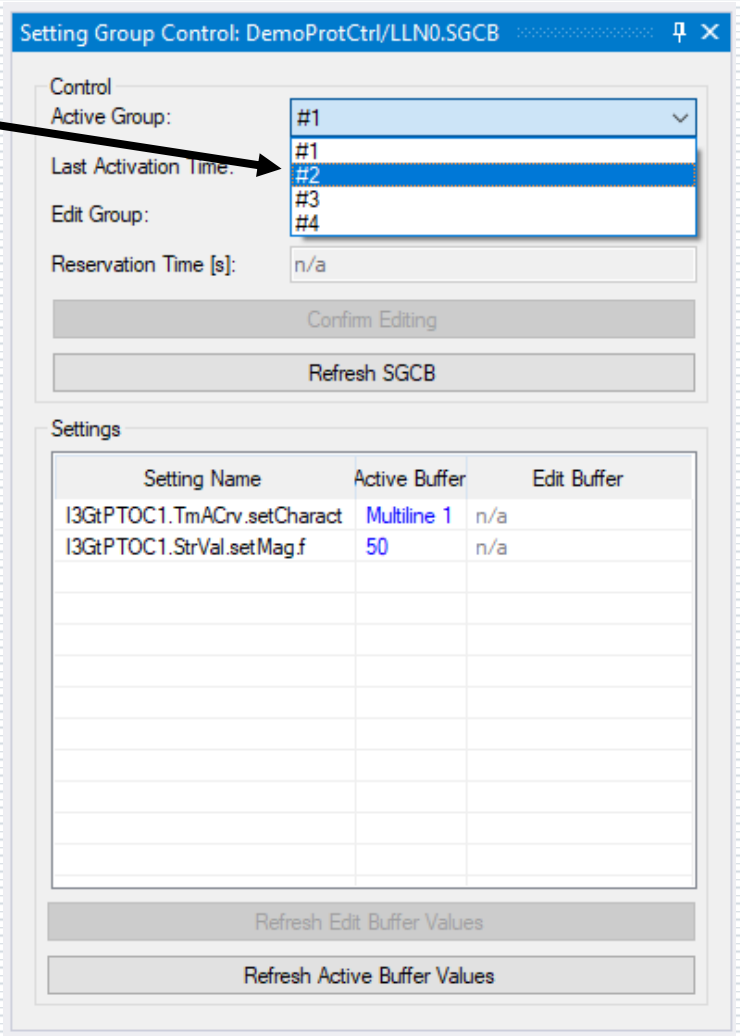
Okno Setting Group Control

Okno **Setting Group Control** pozwala na wykonanie wszystkich operacji konfiguracji grup nastaw jak i na edycję wartości nastaw wybranej grupy.



Zmiana aktywnej grupy nastaw

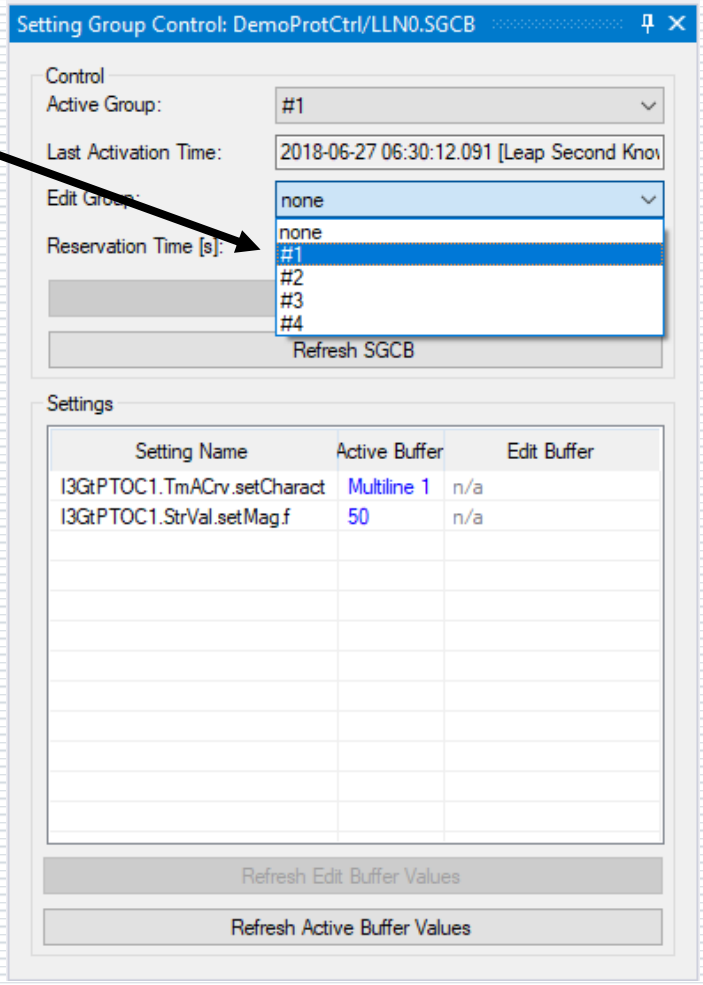
Wybór aktywnej grupy nastaw poprzez rozwijaną listę numeryczną grup zaimplementowanych w urządzeniu.
Po zmianie aktywnej grupy nastaw urządzenie powinno ustawić nową wartość czasu ostatniej aktualizacji.
Wartości nastaw z aktywnej grupy są dostępne na liście poniżej (kolumna **Active** oznacza atrybuty z FC=SG) – nie trzeba ich poszukiwać w drzewie modelu danych.



INFO TECH
your partner in R&D

Wybór grupy nastaw do edycji wartości

Wybór grupy nastaw do edycji wartości poprzez rozwijaną listę numeryczną grup zaimplementowanych w urządzeniu (**none** oznacza, że żadna z grup nie jest dostępna do edycji).

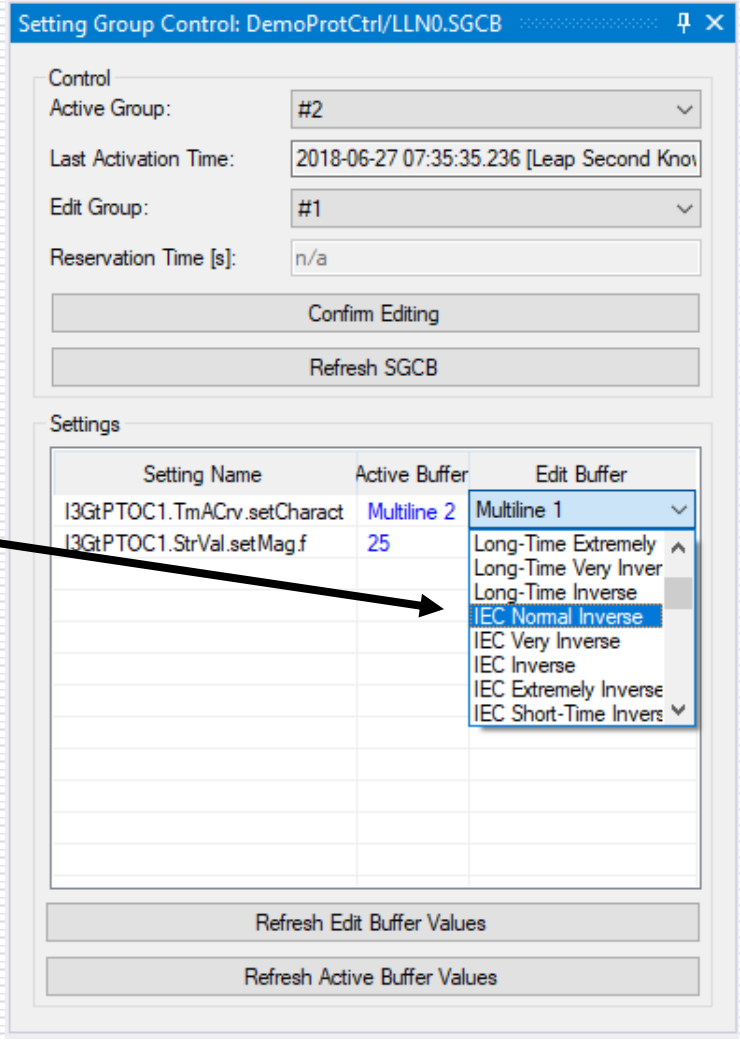


INFO TECH
your partner in R&D

Zmiana wartości nastaw w grupie wybranej do edycji

Wartości nastaw z grupy wybranej do edycji są dostępne na liście poniżej (kolumna **Edit Buffer** oznacza atrybuty z FC=SE) – nie trzeba ich poszukiwać w drzewie modelu danych.
Dla nastaw typu wyliczeniowego wspomagany jest wybór wartości z listy.

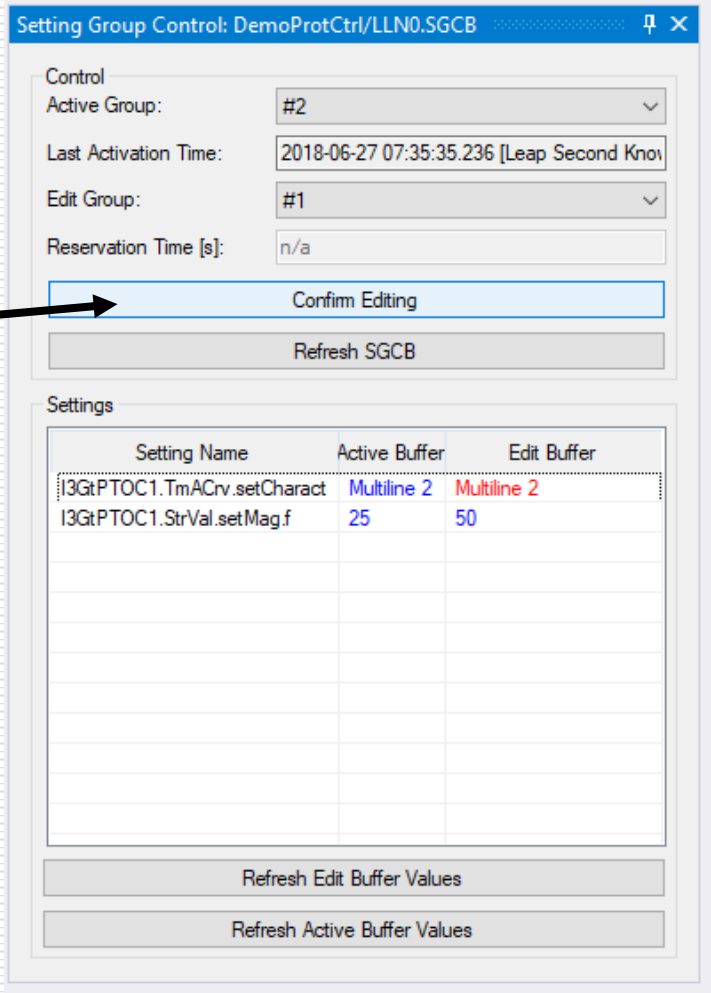
Nowe wartości nastaw są sprawdzane, czy zaakceptuje je urządzenie serwerowe.



INFO TECH
your partner in R&D

Zatwierdzenie nowych wartości nastaw z edytowanej grupy

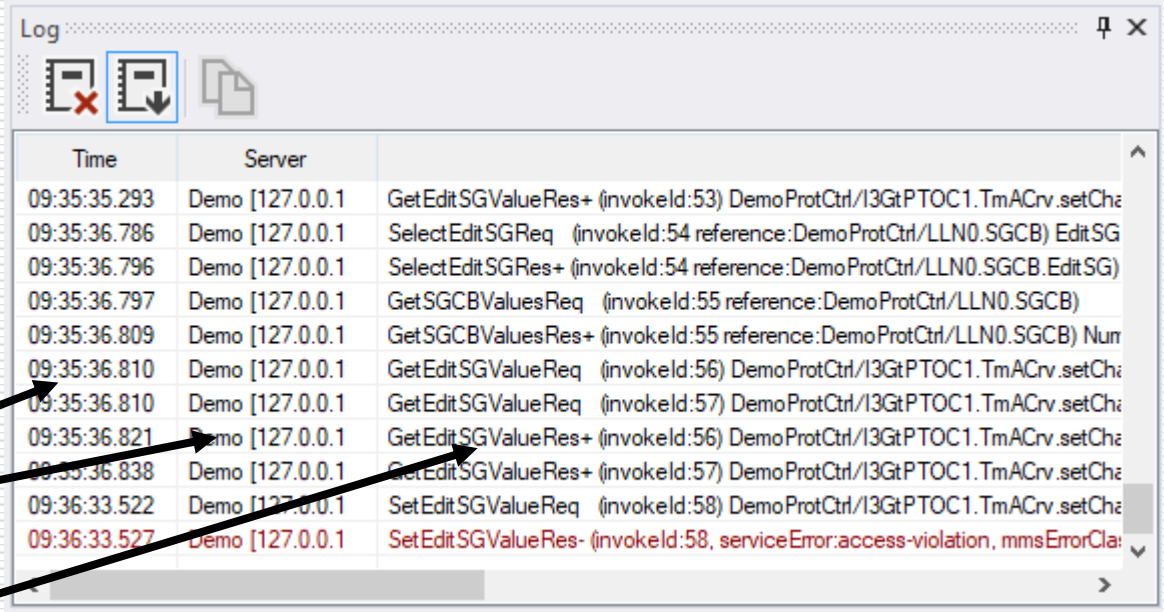
Wprowadzone nowe wartości nastaw zostaną tymczasowo zapisane w urządzeniu serwerowym (jeśli są poprawne), ale ich przypisanie do edytowanej grupy wymaga podania polecenia zatwierdzenia przyciskiem **Confirm Editing**.
Dopiero wtedy edytowana grupa nastaw przyjmie podane nowe wartości.



INFO TECH
your partner in R&D

Widok logowania

Chronologiczny zapis zawierający informacje o operacjach (poleceniach, odpowiedziach i zdarzeniach) występujących podczas działania aplikacji przedstawiony jest w widoku logowania. Każda wpisana do logu informacja posiada następujące atrybuty:
Time – czas wystąpienia,
Server – urządzenie, którego dotyczy zdarzenie,
Message – opis zdarzenia.



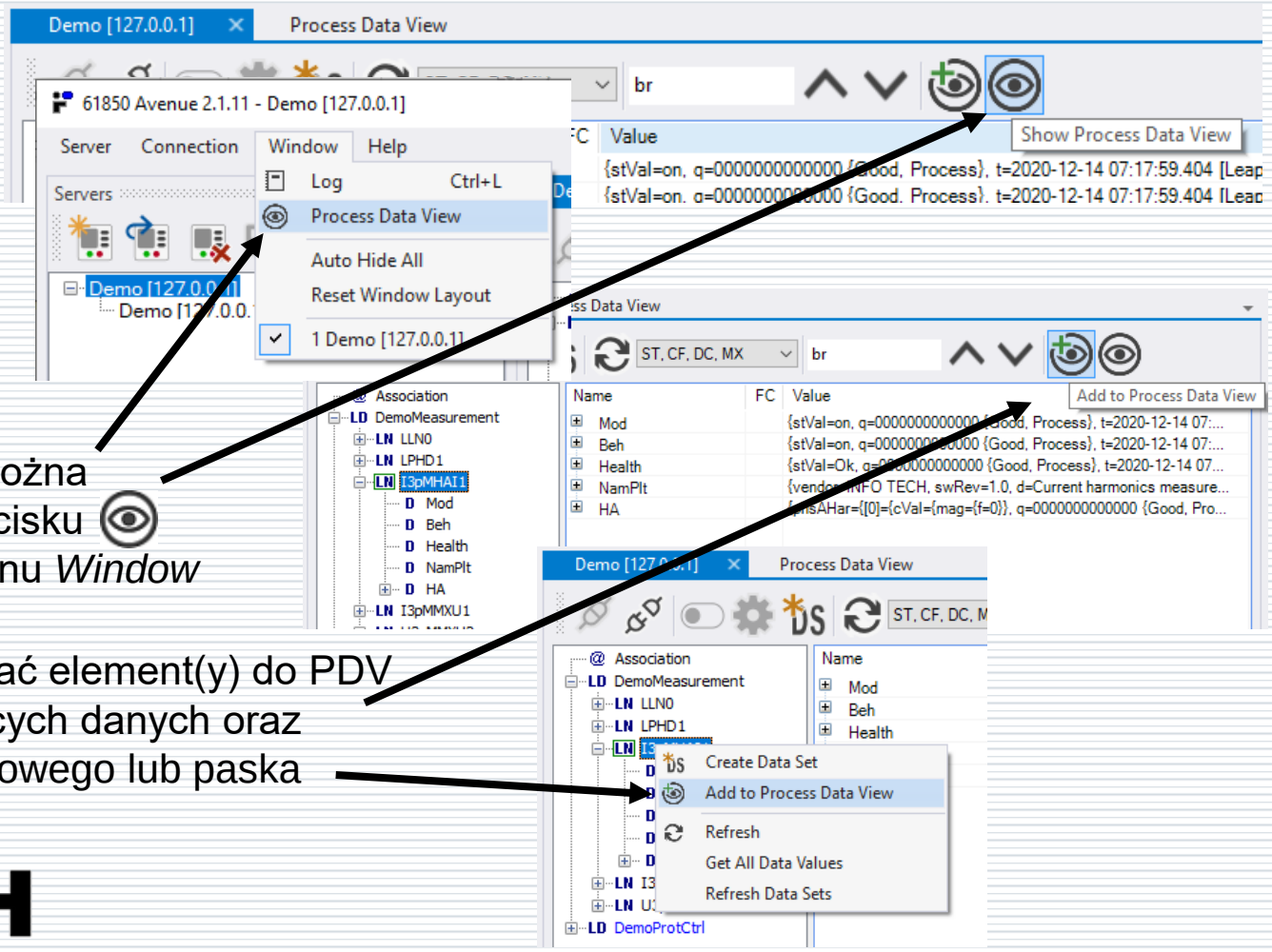
INFO TECH
your partner in R&D

Widok Danych Procesu

Widok Danych Procesu (ang. *Process Data View, PDV*) jest dedykowanym widokiem do monitorowania wybranych danych procesu z eksplorowanych urządzeń.

Widok Danych Procesu można otworzyć za pomocą przycisku lub wybierając opcję z menu *Window*

Użytkownicy mogą dodawać element(y) do PDV przez wybranie interesujących danych oraz kliknięcie z menu kontekstowego lub paska narzędzi przycisku

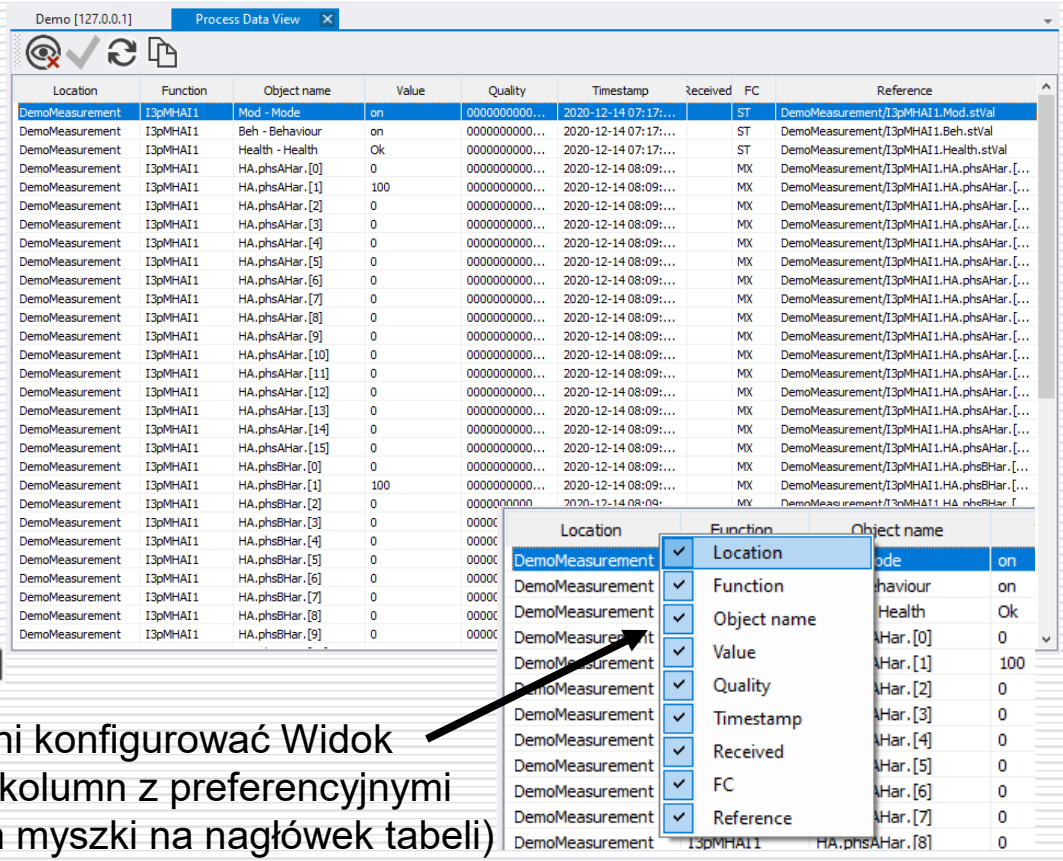


INFO TECH
your partner in R&D

Widok Danych Procesu

Z paska narzędzi Widoku Danych Procesu możemy wykonać następujące polecenia:

- Usunięcie elementów z widoku przyciskiem
- Potwierdzenie aktualizacji wszystkich elementów PDV przyciskiem
- Odświeżenie elementów widoku przyciskiem
- Skopiowanie wybranych elementów widoku przyciskiem



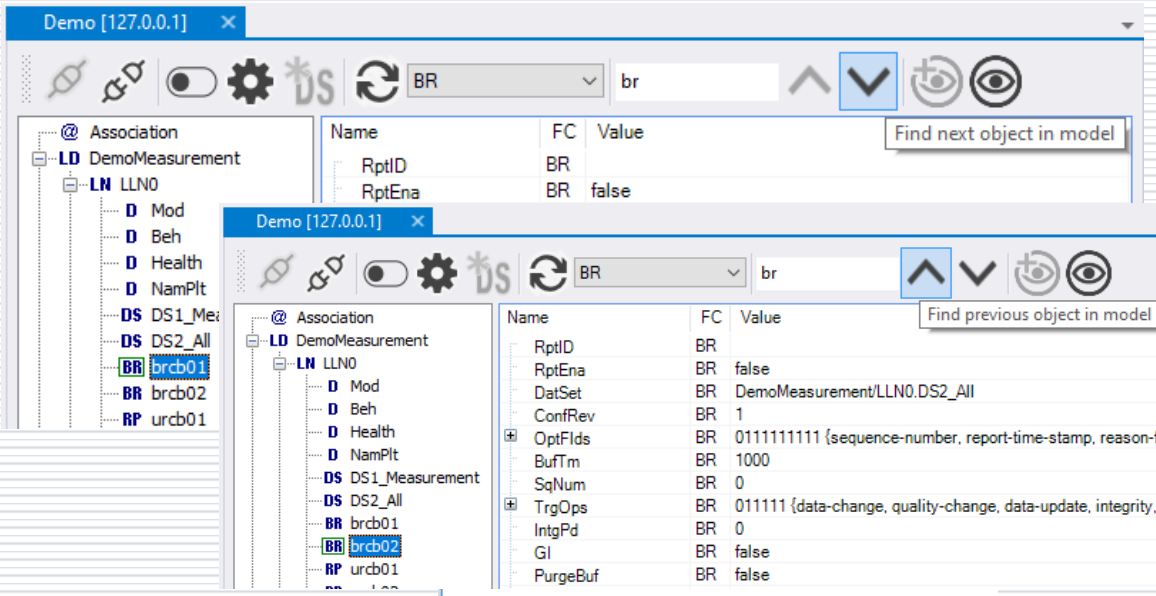
Dodatkowo użytkownicy mogą w pełni konfigurować Widok Danych Procesu przez wyświetlanie kolumn z preferencyjnymi danymi (klikając prawym przyciskiem myszki na nagłówek tabeli)

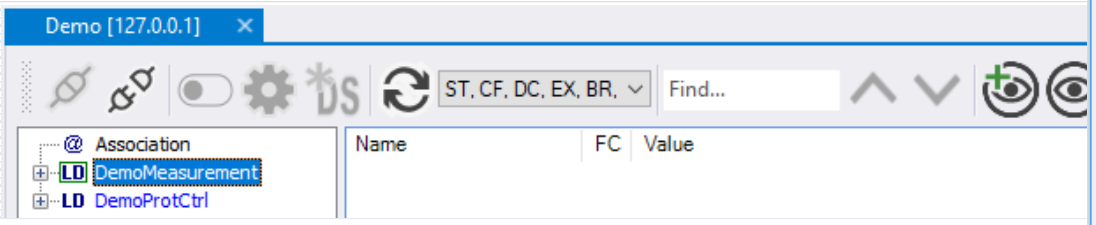
INFO TECH
your partner in R&D

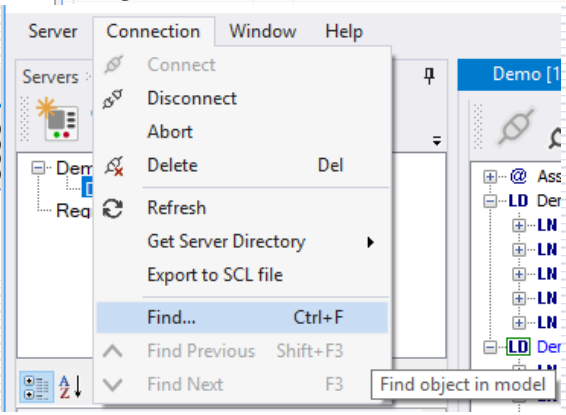
Wyszukiwanie obiektów

Funkcja ta umożliwia wpisanie dowolnego ciągu znaków, a następnie wyszukanie obiektów w modelu, których nazwa choć w najmniejszym stopniu pokrywa się z podanym tekstem.

Wyszukiwanie obiektów można rozpocząć używając skrótu klawiszowego **Ctrl+F**.





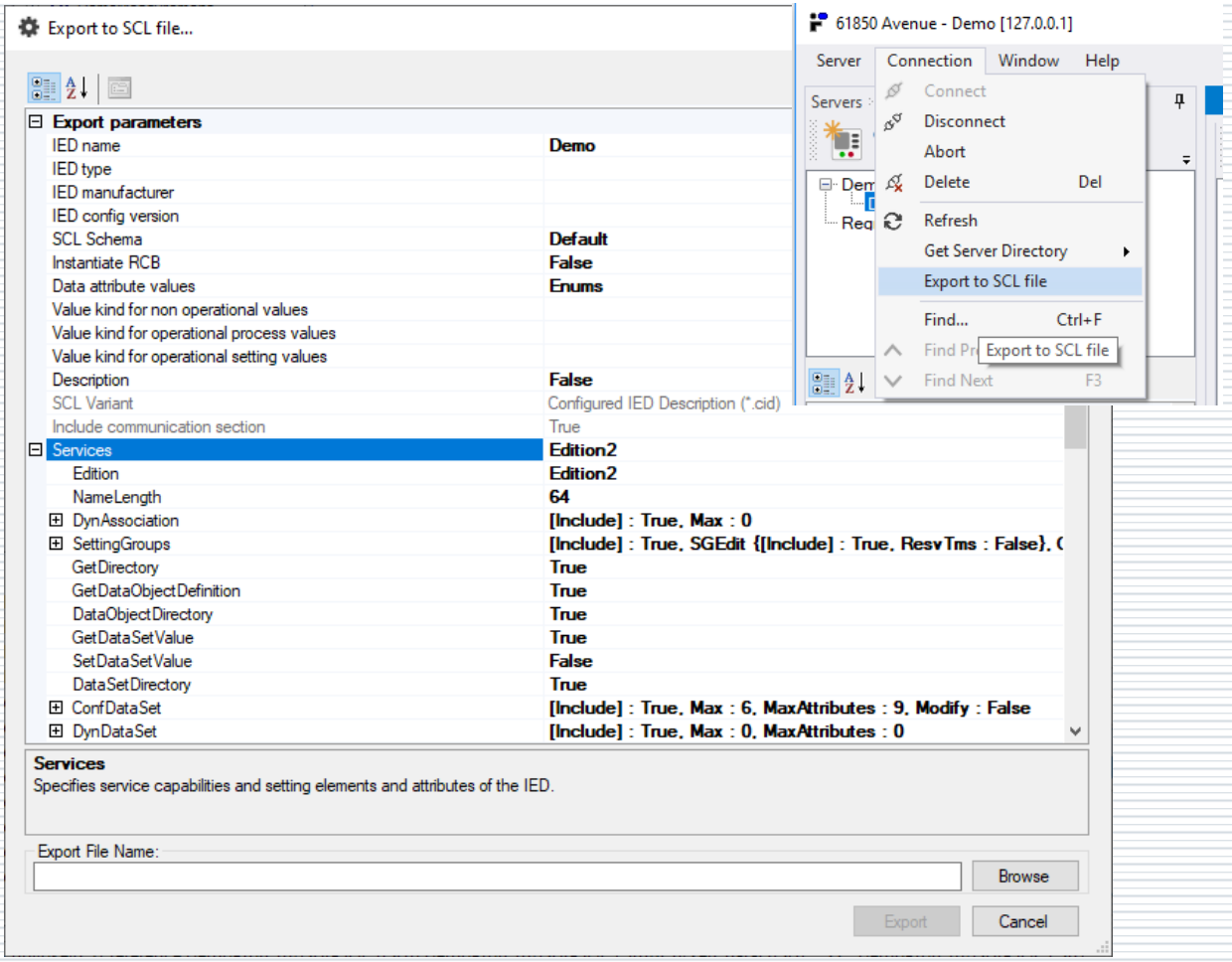


INFO TECH
your partner in R&D

Generacja pliku ICD/CID

Dla zaznaczonego serwera wybierz **Export to SCL file…** aby wygenerować opis urządzenia w języku SCL.

Użytkownik ma możliwość parametryzacji tworzonego pliku SCL przez dedykowane okno dialogowe.



INFO TECH
your partner in R&D

Co jeszcze znajduje się w pakiecie 61850 Avenue ...

- IEC 61850 Relay Simulator
- GOOSE testing toolset
- Sampled Values testing toolset
- File transfer testing toolset
- IEC 61850 ICD Editor

INFO TECH
your partner in R&D

61850 Relay Simulator

Znakomite narzędzie do zrozumienia jak urządzenie zabezpieczeniowe prezentuje się w sieci komunikacyjnej IEC 61850.

Niezwykle łatwe narzędzie do testowania działania strony klienta IEC 61850.

INFO TECH
your partner in R&D

IEC 61850 Relay: symulator pola linii odchodzącej

Linia z wyłącznikiem i odłącznikiem.

Proste zabezpieczenie nadprądowe z interfejsem serwera IEC61850 (reprezentatywny zestaw typów LN, ustalony model danych).

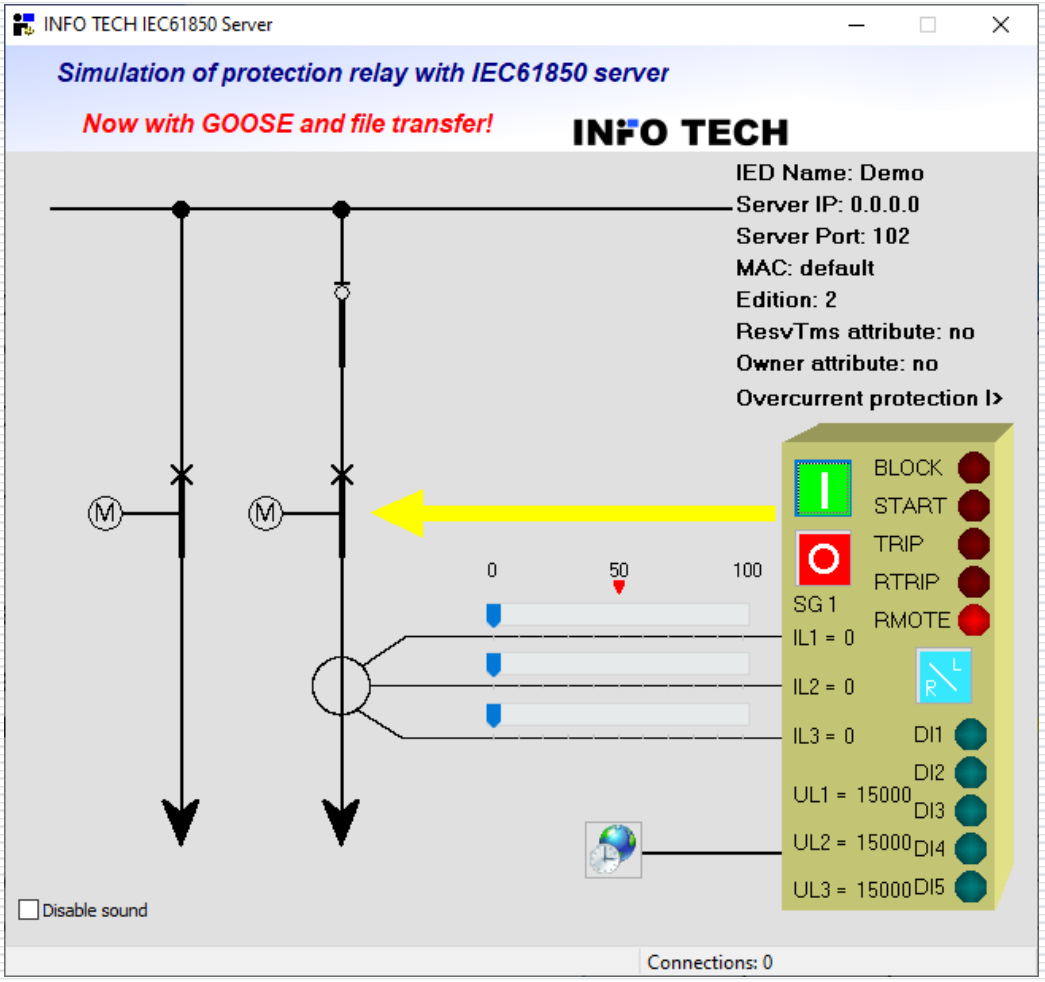
Lokalne i zdalne monitorowanie stanów.

Lokalne i zdalne sterowanie (model jednokrokowy DO-es) with funkcją blokady.

Dodatkowa linia z wyłącznikiem do prezentacji alternatywnego modelu sterowania (dwukrokowy SBO-es).

Symulacja awarii wyłącznika.

Klient serwera czasu.



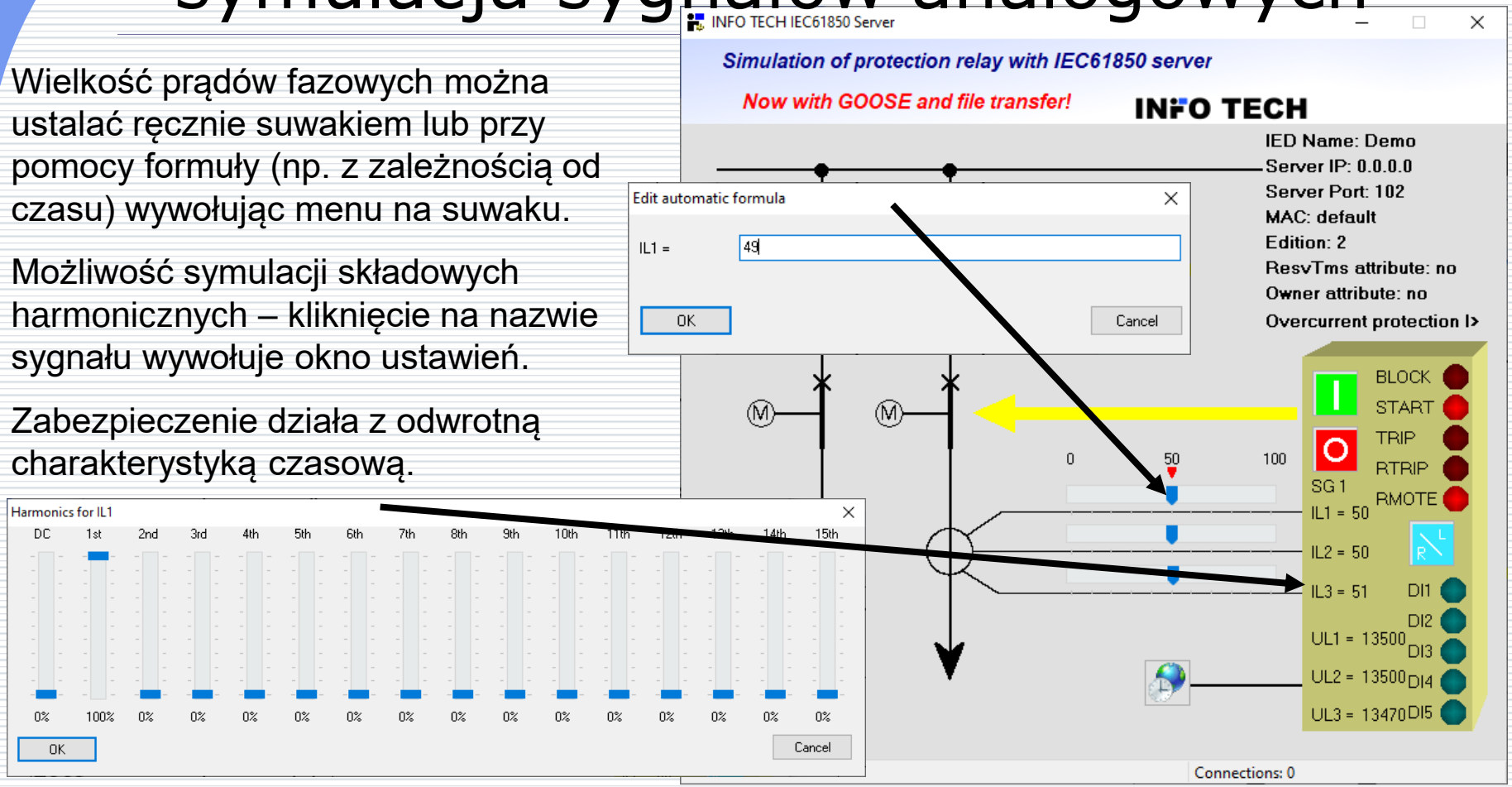
INFO TECH
your partner in R&D

IEC 61850 Relay: symulacja sygnałów analogowych

Wielkość prądów fazowych można ustalać ręcznie suwakiem lub przy pomocy formuły (np. z zależnością od czasu) wywołując menu na suwaku.

Możliwość symulacji składowych harmonicznych – kliknięcie na nazwie sygnału wywołuje okno ustawień.

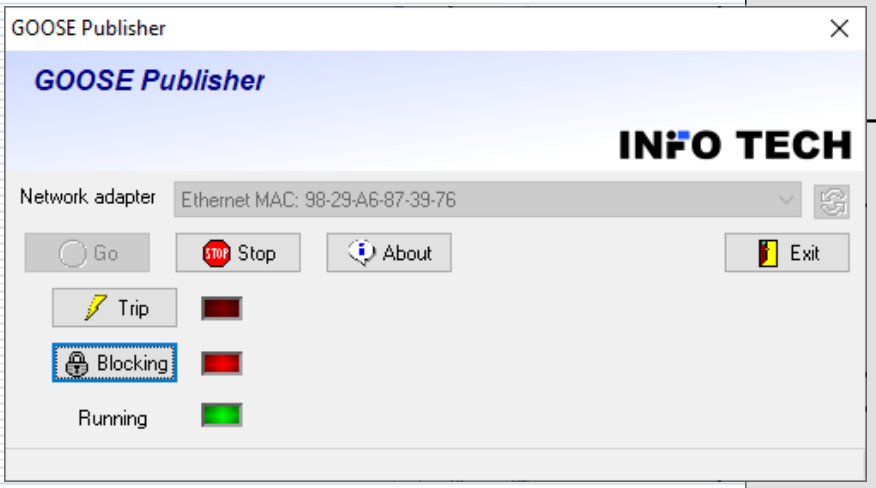
Zabezpieczenie działa z odwrotną charakterystyką czasową.

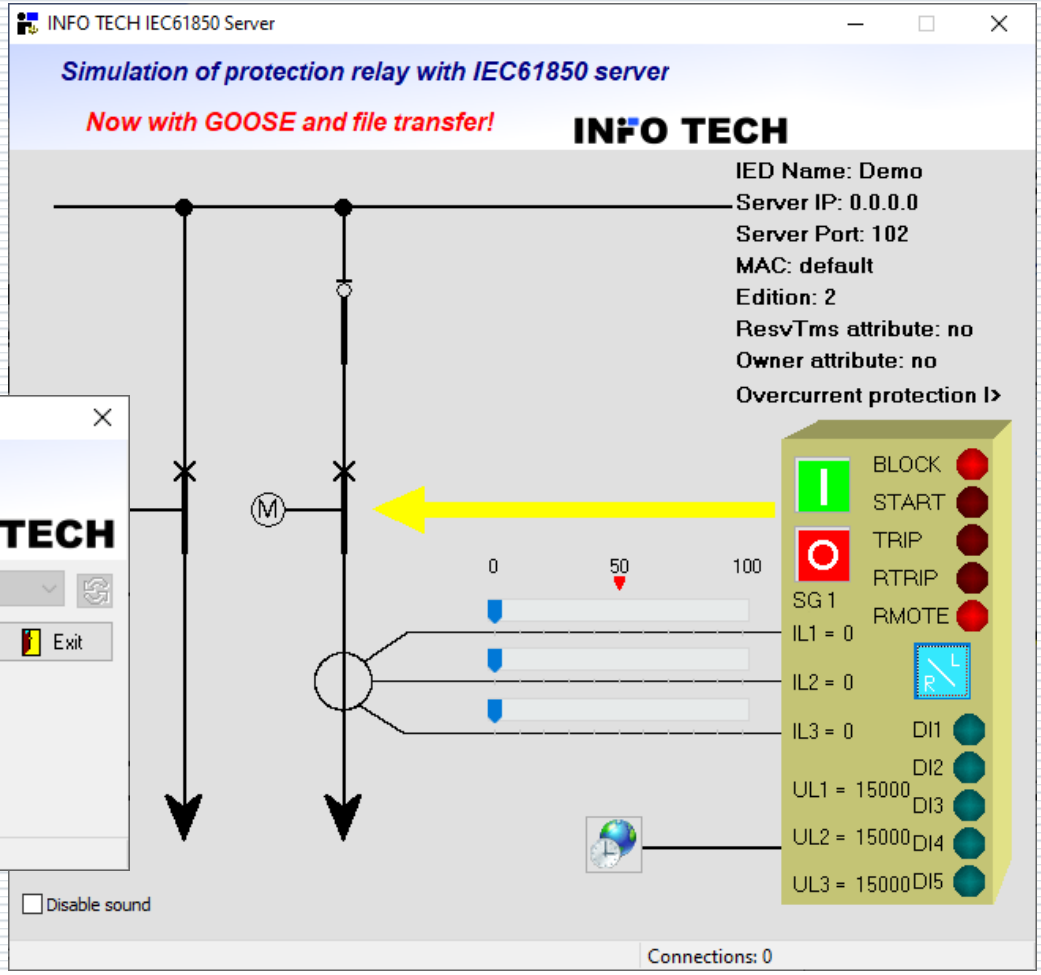


IEC 61850 Relay: komunikacja GOOSE

Funkcja GOOSE Publisher (oddzielny program): propaguje zmiany stanów w sieci komunikacyjnej.

Funkcja GOOSE Subscriber: pozwala zdalnie wymusić zadziałanie lub blokować zabezpieczenie sygnałem z innego urządzenia.





INFO TECH
your partner in R&D

IEC 61850 Relay: opcje dla Ed.1 i Ed.2 normy

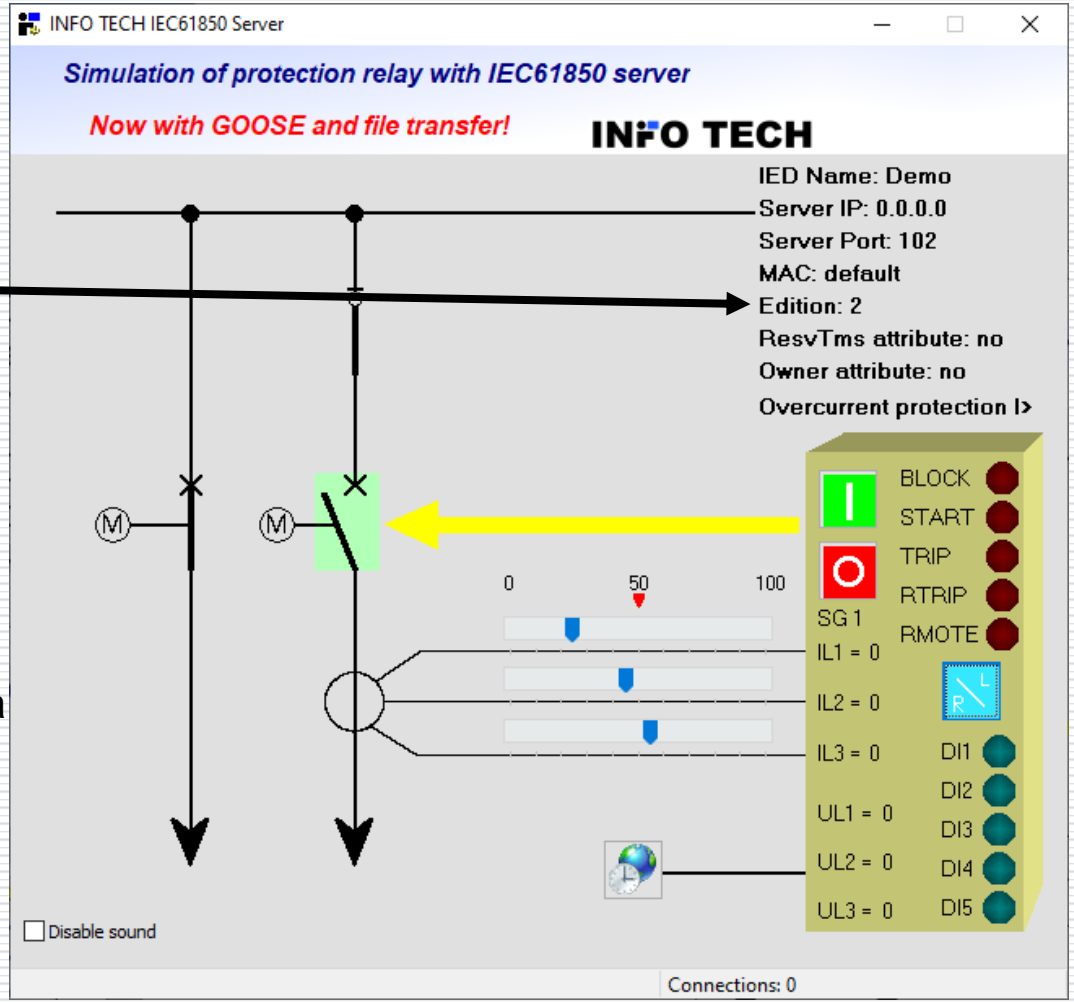
W pakiecie dostępne są dwie opcje uruchamiania symulatora:

- Zgodny z Edycją 1 normy IEC 61850
- Zgodny z Edycją 2 normy IEC 61850

(wraz z odpowiednimi plikami ICD).

Uwaga:

W danej chwili tylko jedna instancja symulatora może zostać uruchomiona na tym samym komputerze.



INFO TECH
your partner in R&D

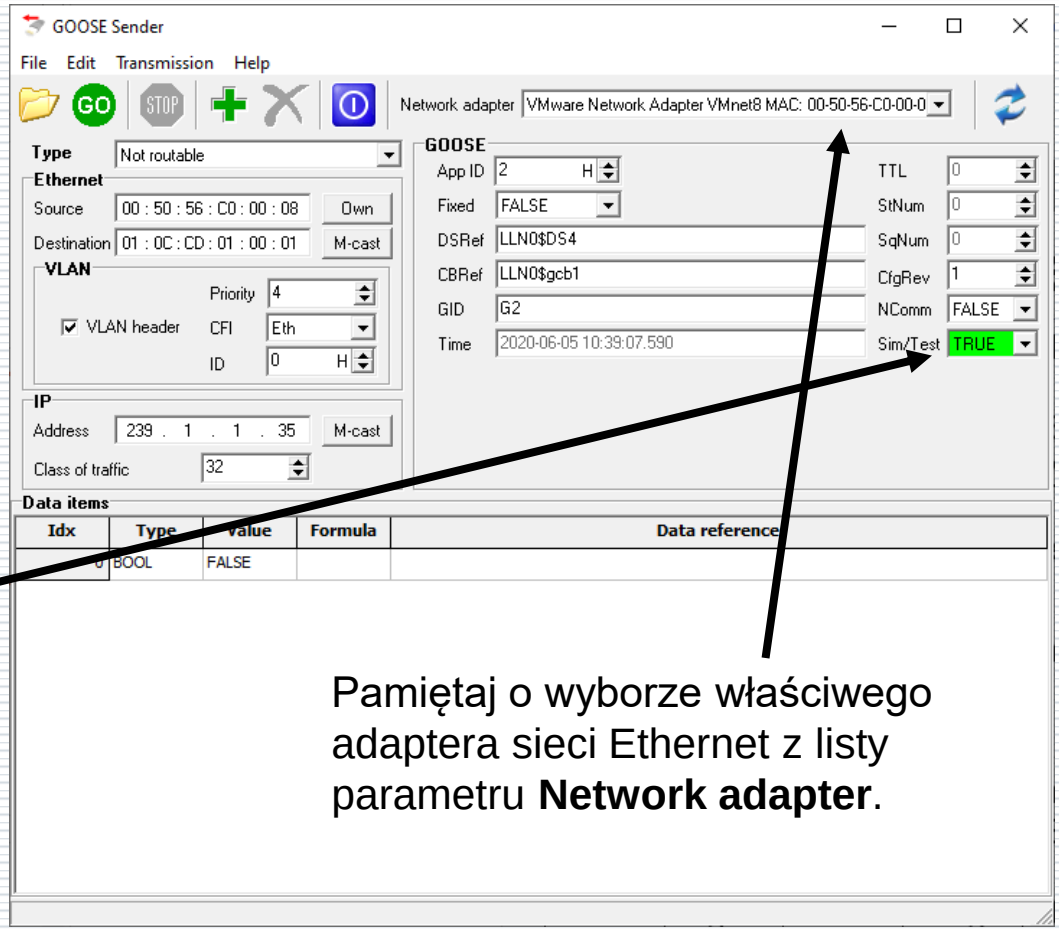
GOOSE Toolset

GOOSE toolset: GOOSE Sender – konfigurowalny nadawca

Program realizujący funkcję GOOSE Publisher, pozwalający konfigurować parametry transmisji wiadomości GOOSE, utworzyć zestaw danych oraz modyfikować wartości danych wysyłanych w wiadomościach ręcznie lub zgodnie z formułami.

Naciśnij przycisk **GO**, aby rozpocząć transmisję, a przycisk **STOP**, aby ją zatrzymać.

Uwaga: Program domyślnie ustawia wartość TRUE dla bitu **Simulation** (Ed.2) / **Test** (Ed.1). Ma to zapobiec przypadkowym działaniom po stronie urządzeń odbierających wiadomości GOOSE. Zmiany tego ustawienia może dokonać świadomy użytkownik.



Pamiętaj o wyborze właściwego adaptera sieci Ethernet z listy parametru **Network adapter**.

INFO TECH
your partner in R&D

GOOSE Sender – wartości danych definiowane np. formułami

if	Conditional result: if argument 1 evaluates to true (is not 0) result is equal to argument 2 otherwise result si equal to argument 3
intpower	IntPower raises argument 1 to the power specified by argument 2 (both arguments are treated as integers)
ln	Natural logarithm (Ln(e) = 1) of the argument
log10	Logarithm of baase 10 of the argument
logN	Logarithm base N of X
max	Maximum of 2 arguments
min	Minimum of 2 arguments
pi	The ratio of a circle's circumference to its diameter. Pi is approximated as 3.1415926535897932385
pow	Power raises argument 1 (base) to power given by argument 2 (exponent). For fractional exponents or exponents greater than 2147483647, base must be greater than 0
radtodeg	Converts angles measured in radians to degrees
randG	Produces random numbers with Gaussian distribution parametrized by argument 2 (standard deviation) about the argument 1 (mean).
random	Produces random number within the range 0 <= X < 1
round	Rounds a real-type value to an integer-type value
sin	Sine of the argument
sinh	Hyperbolic sine of the argument
sqr	Square of the argument
sqrt	Square root of the argument
tan	Tangent of X
tanh	Hyperbolic tangent of X
trunc	Truncates a real-type value to an integer-type value (value of X rounded toward zero)

Symbol	Explanation
!	Factorial i.e. !5 gives 1*2*3*4*5 = 120
%	Percentage i.e. 10% gives 0.1
-	Negate i.e. -10 gives -10 and --10 gives 10
+	Positive value i.e. +10 gives 10
^	Power i.e. 3^2 gives 9
*	Multiplification i.e. 2*2 gives 4
/	Division i.e. 4/2 gives 2
div	Integer division (result and operands are treated as integers)
mod	Remainder i.e. 3 mod 2 gives 1 (result and operands are treated as integers)
+	Sum i.e. 2+2 gives 4
-	Substract i.e. 4-2 gives 2
-	Substract i.e. 4-2 gives 2
-	Substract i.e. 4-2 gives 2
<	Less than i.e. 3 < 2 gives 0 (false)
<=	Less than or equal to i.e. 1 <= 2 gives 1 (true)
>=	Greater than or equal to i.e. 4 >= 2 gives 1 (true)
>	Greater than i.e. 4-2 gives 2
=	Equal to i.e. 4 = 2 gives 0 (false)
<>	Not equal to i.e. 4 <> 2 gives 1 (true)
not	Logical negation i.e not 0 gives 1 and not 1 gives 0
or	Bitwise or i.e 1 or 4 gives 5
and	Bitwise and i.e. 3 and 6 gives 2
xor	Bitwise xor i.e. 7 xor 5 gives 2

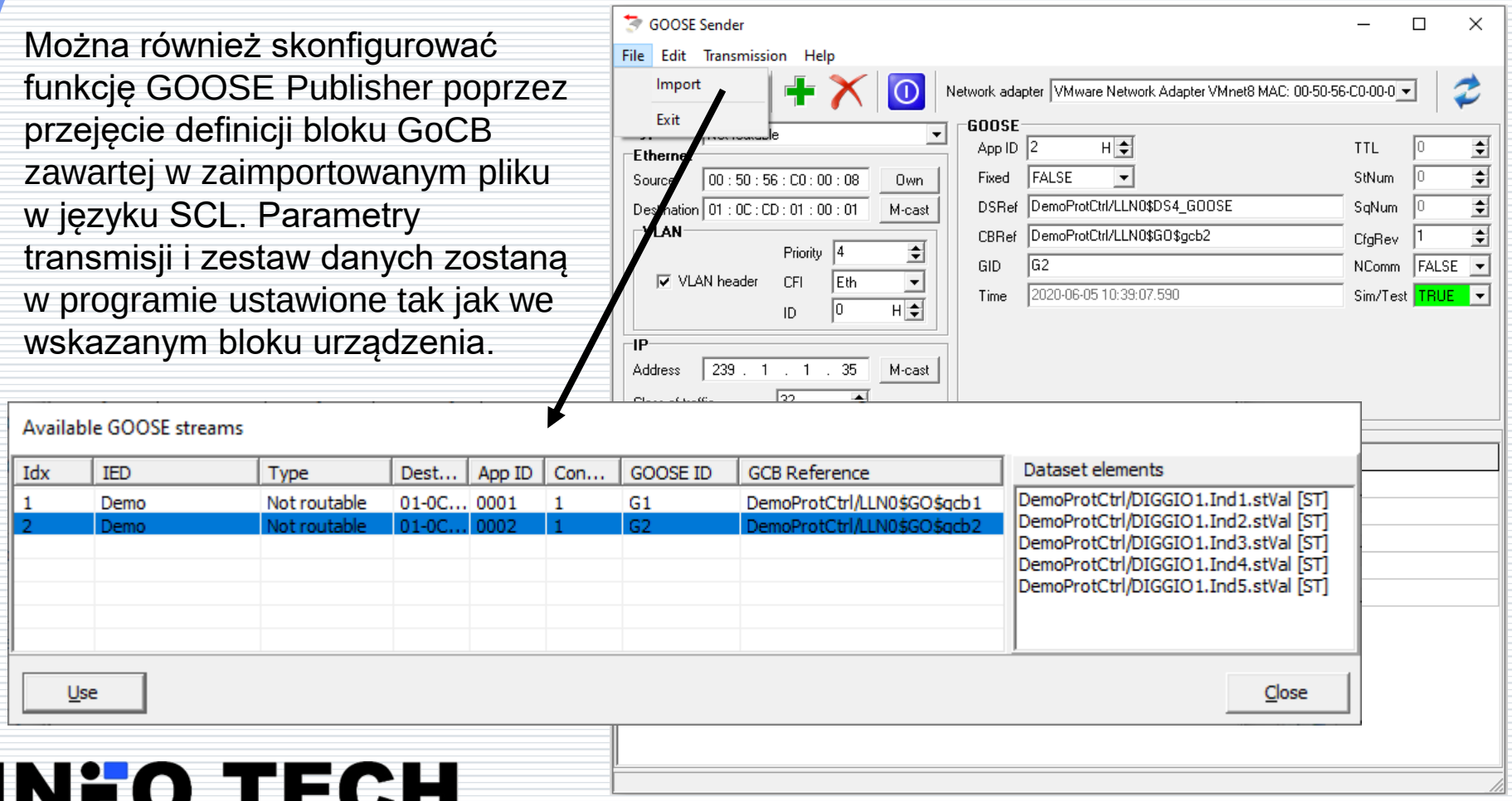
Przy definiowaniu formuł określających wartość i zmienność danych do transmisji można korzystać z rozmaitych operatorów, funkcji a także zmiennej T reprezentującej sekundowy licznik czasu, np.:

T mod 2 - sekwencja false, true, false … (zmiany co sekundę)
30+10*sin(2*T) - sinusoida z wartością średnią 30
if(T mod 2, 10, -10) - fala prostokątna -10,10,-10 ...

INFO TECH
your partner in R&D

GOOSE Sender – konfiguracja przez import pliku SCL

Można również skonfigurować funkcję GOOSE Publisher poprzez przejęcie definicji bloku GoCB zawartej w zaimportowanym pliku w języku SCL. Parametry transmisji i zestaw danych zostaną w programie ustawione tak jak we wskazanym bloku urządzenia.

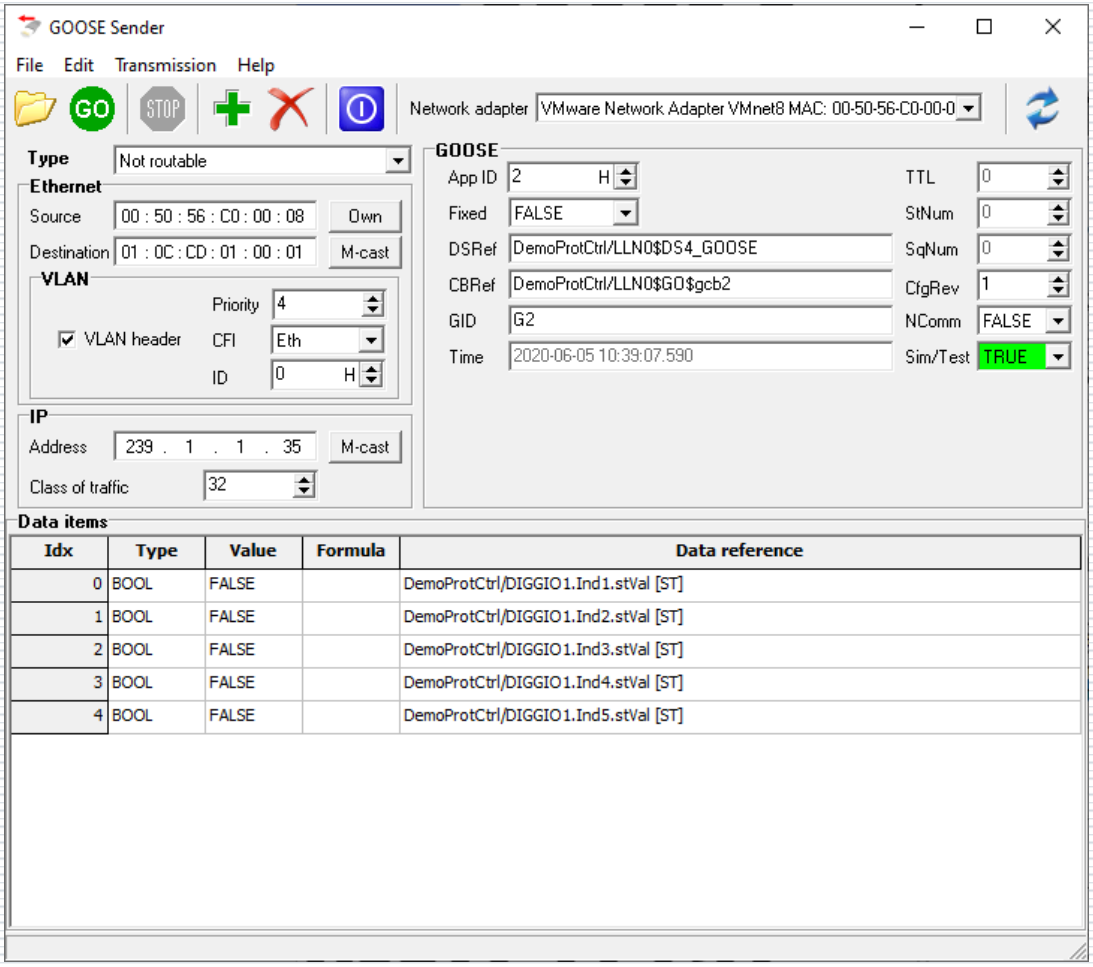


INFO TECH
your partner in R&D

GOOSE Sender – symulacja innego urządzenia

W ten sposób program może symulować transmisje realizowane przez inne urządzenie. Pozwala to na łatwe przetestowanie, jak na zmiany wartości danych reagują urządzenia odbierające wiadomości GOOSE.

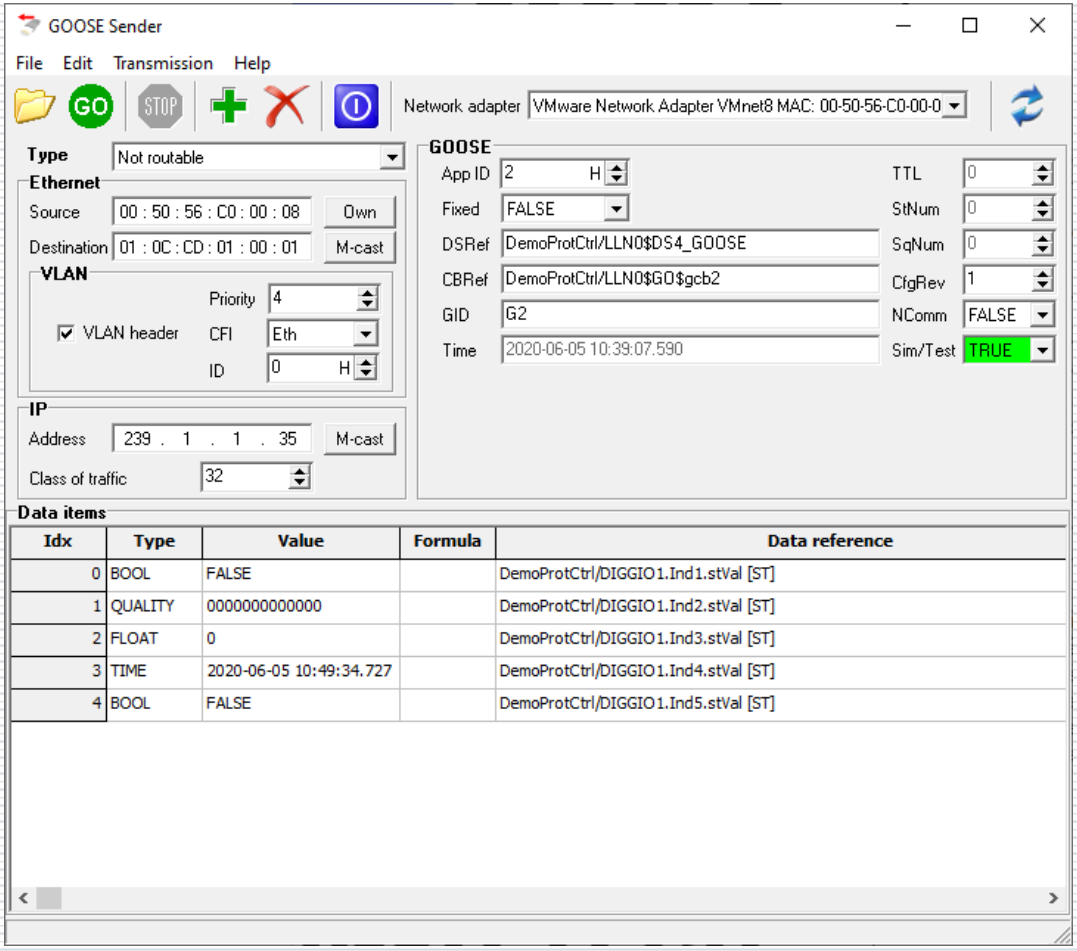
W tablicy wysyłanych danych pojawią się wówczas nazwy atrybutów według definicji zestawu danych.



INFO TECH
your partner in R&D

GOOSE Sender – zestaw danych z elementami o typach prostych jak i strukturalnych

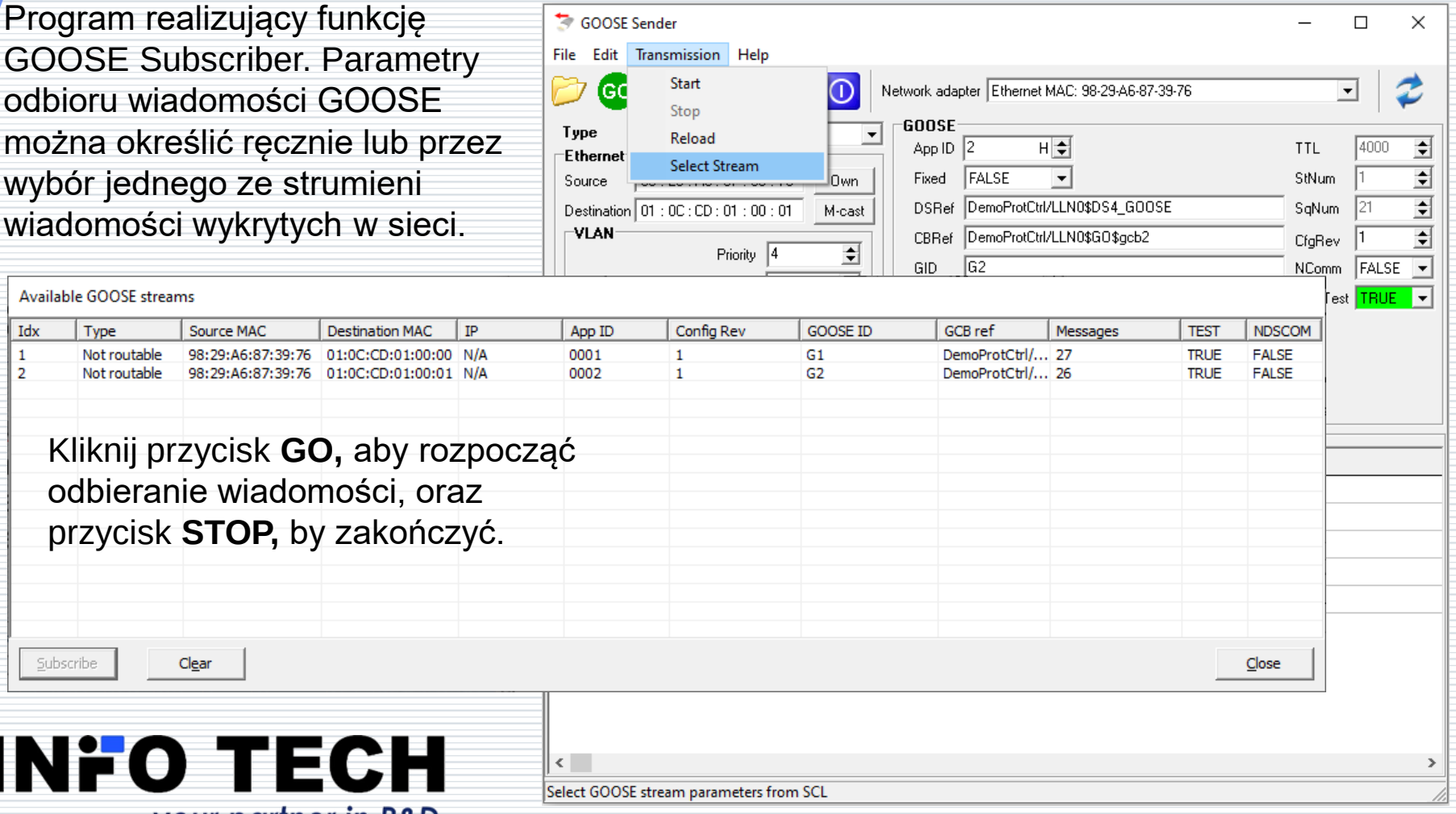
Zaimportowana definicja parametrów funkcji GOOSE Publisher może obejmować zestaw danych zawierający zarówno elementy o typach prostych jak i strukturalnych.



INFO TECH
your partner in R&D

GOOSE toolset: GOOSE Receiver – konfigurowalny odbiorca

Program realizujący funkcję GOOSE Subscriber. Parametry odbioru wiadomości GOOSE można określić ręcznie lub przez wybór jednego ze strumieni wiadomości wykrytych w sieci.



Available GOOSE streams

Idx	Type	Source MAC	Destination MAC	IP	App ID	Config Rev	GOOSE ID	GCB ref	Messages	TEST	NDSCOM
1	Not routable	98:29:A6:87:39:76	01:0C:CD:01:00:00	N/A	0001	1	G1	DemoProtCtrl/...	27	TRUE	FALSE
2	Not routable	98:29:A6:87:39:76	01:0C:CD:01:00:01	N/A	0002	1	G2	DemoProtCtrl/...	26	TRUE	FALSE

Subscribe | Clear | Close

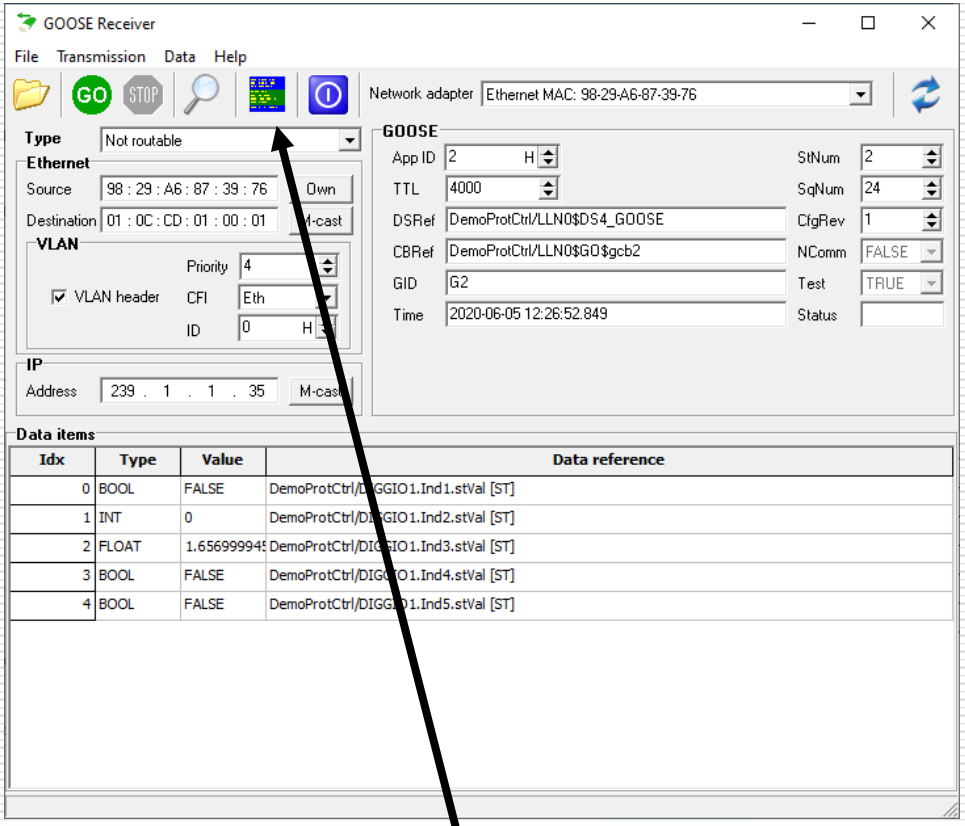
Kliknij przycisk **GO,** aby rozpocząć odbieranie wiadomości, oraz przycisk **STOP,** by zakończyć.

INFO TECH
your partner in R&D

GOOSE Receiver – monitorowanie wybranego strumienia wiadomości

Wybrany strumień wiadomości GOOSE może być w ten sposób monitorowany, co pozwala na łatwe przetestowanie aktywności urządzenia transmitującego (zmiany danych, przerwy w transmisji, itd.).

Poprzez podgląd strumieni wiadomości GOOSE uzyskujemy również informację o ewentualnych nieprawidłowościach w konfiguracji, np. te same wartości parametrów APPID czy GOOSE ID u różnych nadawców.



Sekwencję odbieranych wiadomości GOOSE można śledzić wywołując okno **Parser**.

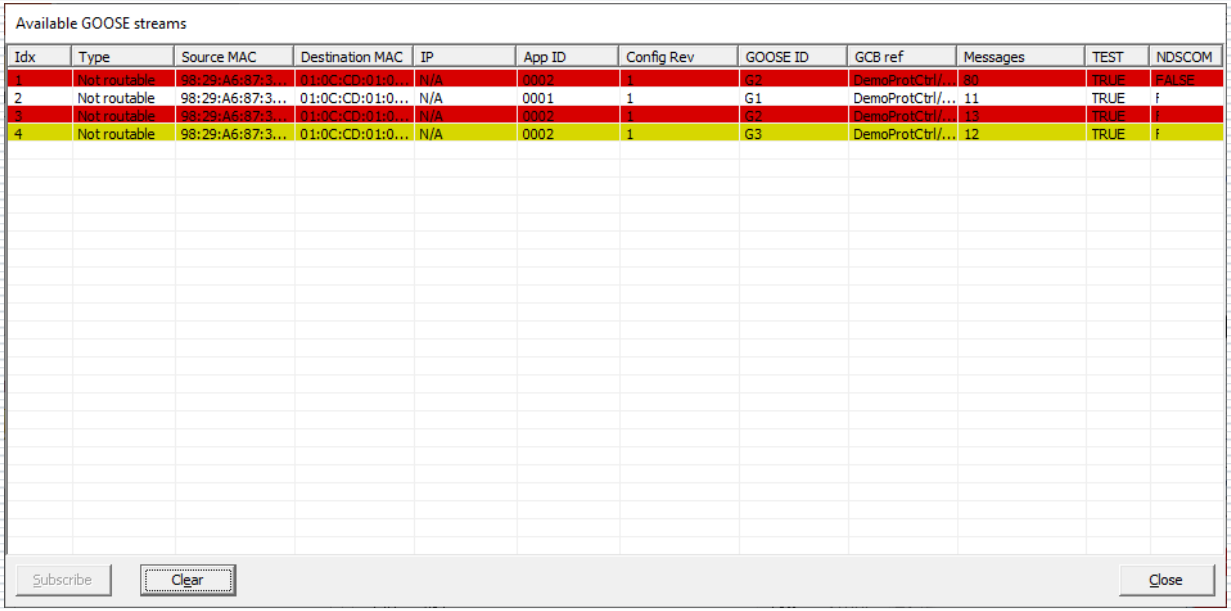
INFO TECH
your partner in R&D

GOOSE Receiver – wykrywanie błędów w konfiguracji strumieni wiadomości

Widok strumieni wiadomości GOOSE pozwala wykryć konflikty w konfiguracji systemu:

Błąd: strumienie od różnych nadawców o tych samych parametrach Destination MAC, App ID oraz GOOSE ID

Ostrzeżenie: strumienie od różnych nadawców o tych samych parametrach Destination MAC oraz App ID.

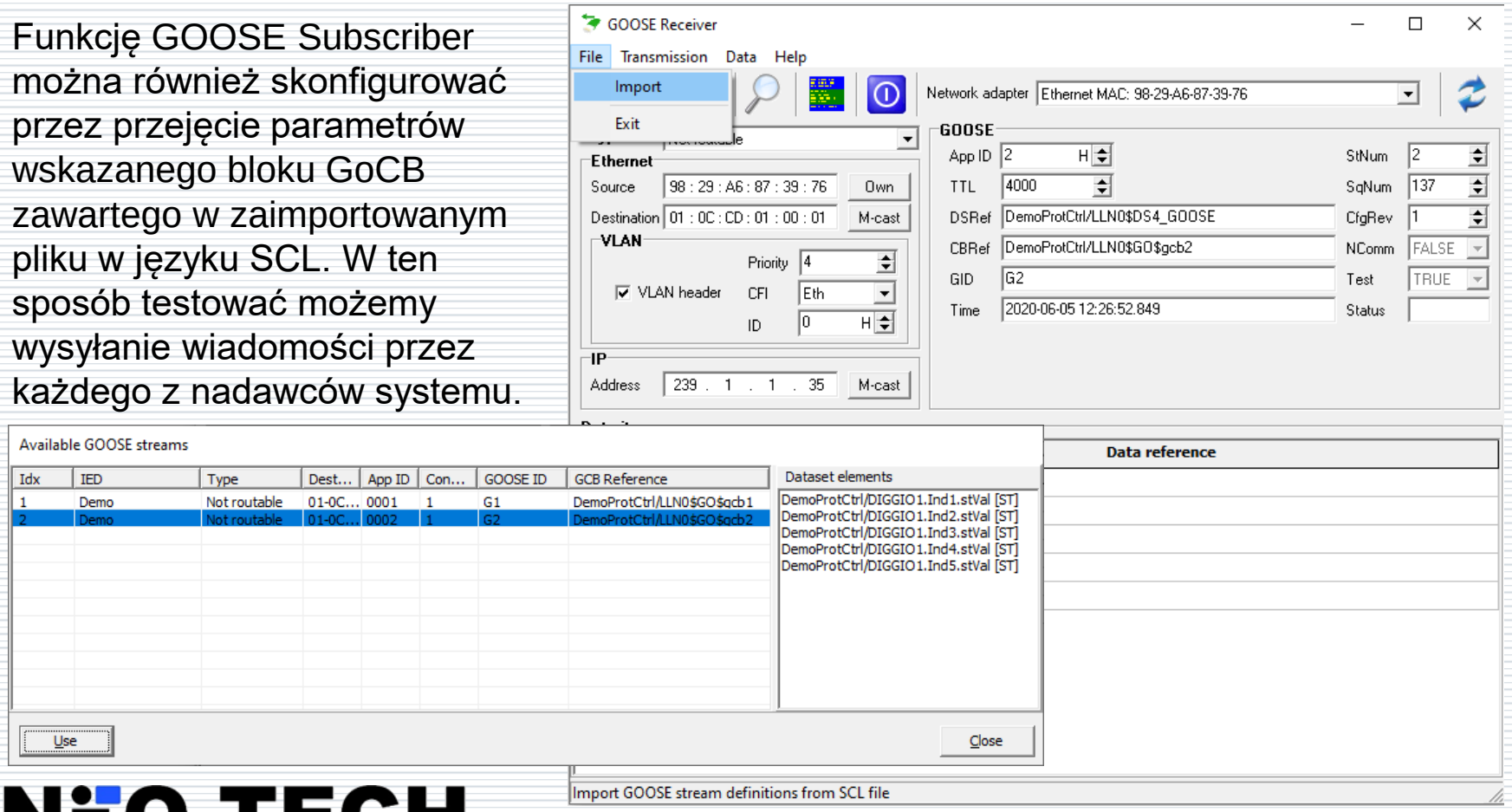


Strumienie z konfliktami wskazywane są kolorowym tłem:
Czerwony – błąd, Ciemnoczerwony – błąd z konfliktem ze strumieniem wybranym do nasłuchu, Żółty – ostrzeżenie, Ciemnożółty – ostrzeżenie z konfliktem ze strumieniem wybranym do nasłuchu, Brak koloru – bez konfliktu

INFO TECH
your partner in R&D

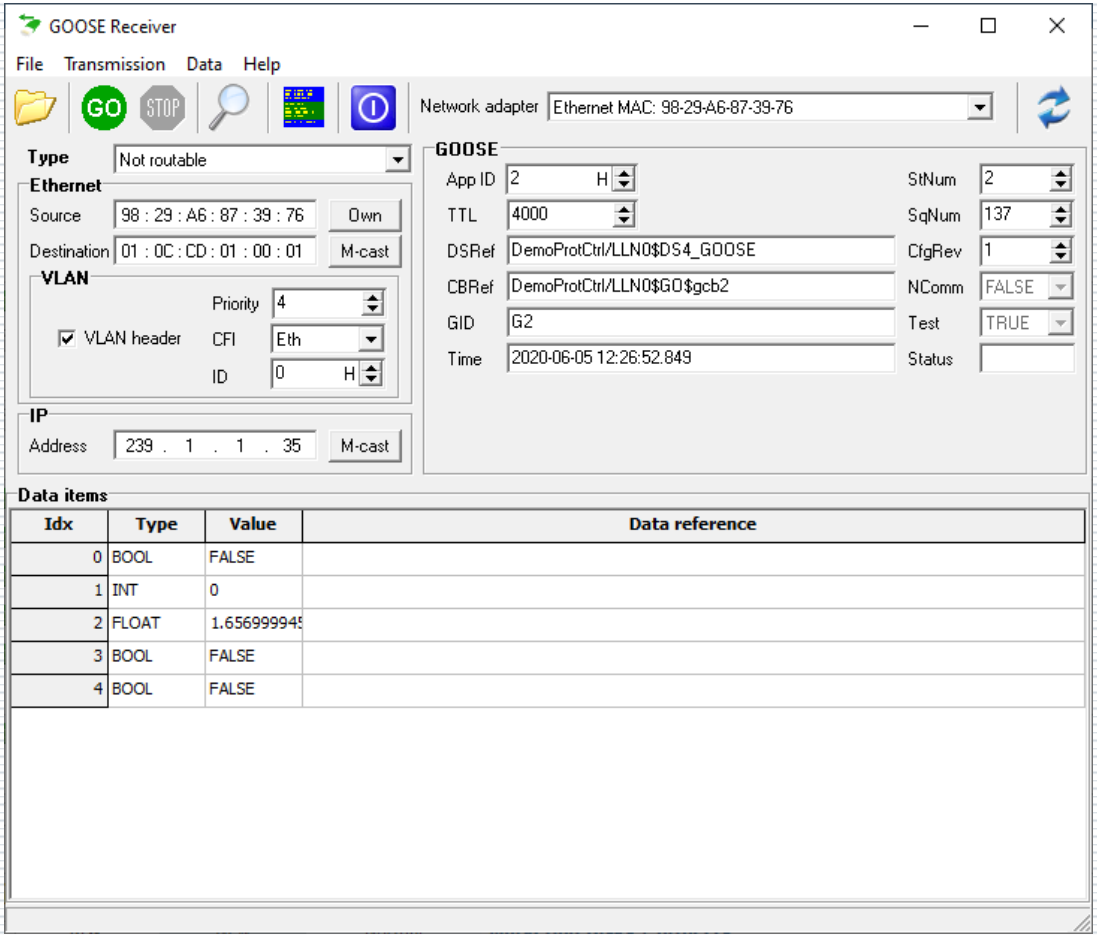
GOOSE Receiver – konfiguracja przez import pliku SCL

Funkcję GOOSE Subscriber można również skonfigurować przez przejęcie parametrów wskazanego bloku GoCB zawartego w zaimportowanym pliku w języku SCL. W ten sposób testować możemy wysyłanie wiadomości przez każdego z nadawców systemu.



GOOSE Receiver – w zestawie danych elementy o typach prostych i strukturalnych

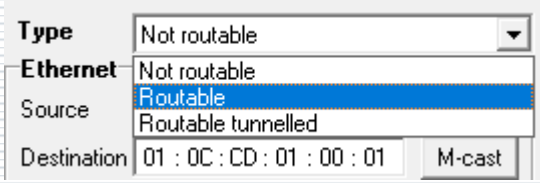
Zaimportowana definicja parametrów funkcji GOOSE Subscriber może obejmować odbieranie wiadomości z zestawem danych zawierającym zarówno elementy o typach prostych jak i strukturalnych.



INFO TECH
your partner in R&D

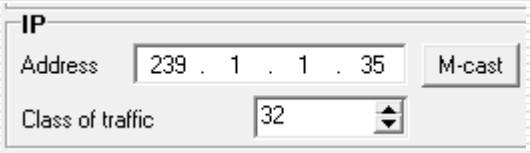
GOOSE Sender i GOOSE Receiver - wsparcie dla rutowalnych wiadomości

Rodzaj pakietu (**Type**), który ma zostać wysłany lub odebrany może zostać skonfigurowany jako:



Not routable (Brak możliwości rutowania) – wiadomość GOOSE jako ramka Ethernet

Routable (Rutowalna) – część danych ramki GOOSE przekazywana jest przy użyciu pakietów IP i protokołu UDP



Routable tunneled (Rutowalny tunelowany) - cała ramka GOOSE przekazywana jest przy użyciu pakietów IP i protokołu UDP.

W przypadku rutowalnych wiadomości GOOSE należy również skonfigurować docelowy adres IP multicast oraz class of traffic.

INFO TECH
your partner in R&D

Routable GOOSE: różnice pomiędzy rodzajami rutingu (trasowania)

Dzięki zastosowaniu rutowalnych (trasowalnych) wiadomości GOOSE (R-GOOSE) możliwe jest przesyłanie krytycznych komunikatów między różnymi sieciami LAN należącymi do systemu automatyki.

Pakiet IP z **rutowalnym tunelowanym** komunikatem **R-GOOSE** zawiera oryginalny docelowy adres MAC i nagłówek VLAN - informacja ta jest następnie zachowywana przez router podczas przesyłania wiadomości R-GOOSE jako wiadomości Ethernet GOOSE do sieci lokalnej.

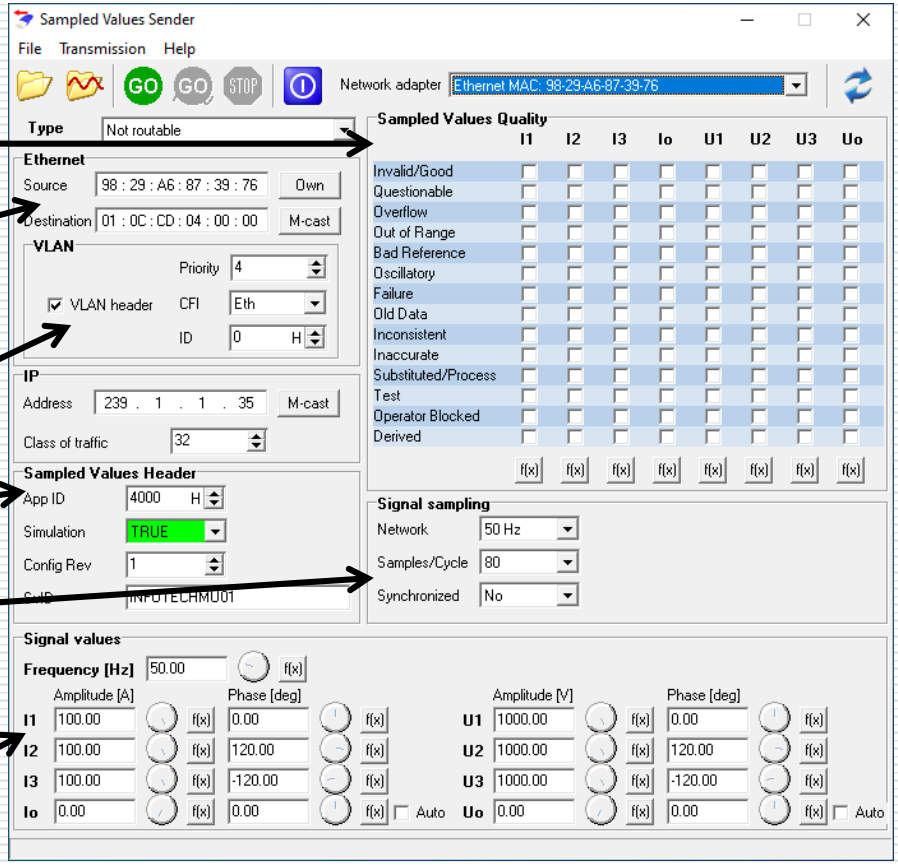
Pakiet IP z **rutowalnym** komunikatem **R-GOOSE** jest dostarczany bez oryginalnego docelowego adresu MAC i nagłówka VLAN. Informacje te zostaną ustawione przez router odbierający na podstawie wewnętrznej konfiguracji przed przekazaniem komunikatu R-GOOSE jako komunikatu Ethernet GOOSE do sieci lokalnej.

Sampled Values Toolset

SAV Sender – obszar roboczy

Obszar roboczy SAV Sendera pokazuje aktuanle wartości przesyłanego strumienia próbkowanych wartości. Ten obszar podzielony jest na kilka grup.

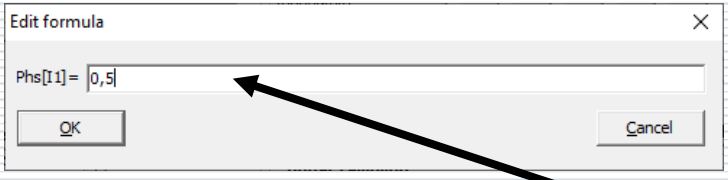
Ethernet header pokazuje adres źródłowy oraz docelowy adres MAC wiadomości
VLAN header pokazuje część VLAN wiadomości(jeśli taka występuje)
Sampled Values header służy do ustawiania część nagłówkową wiadomości SV
Signal sampling properties pokazuje aktualną częstotliwość próbkowania, częstotliwość sieci, etc.
Signal quality bits pozwala na ustawianie bitów jakości dla każdego próbkowanego sygnału
Signal values pozwala na ustawienie amplitudy oraz fazy każdego zasymulowanego sygnału



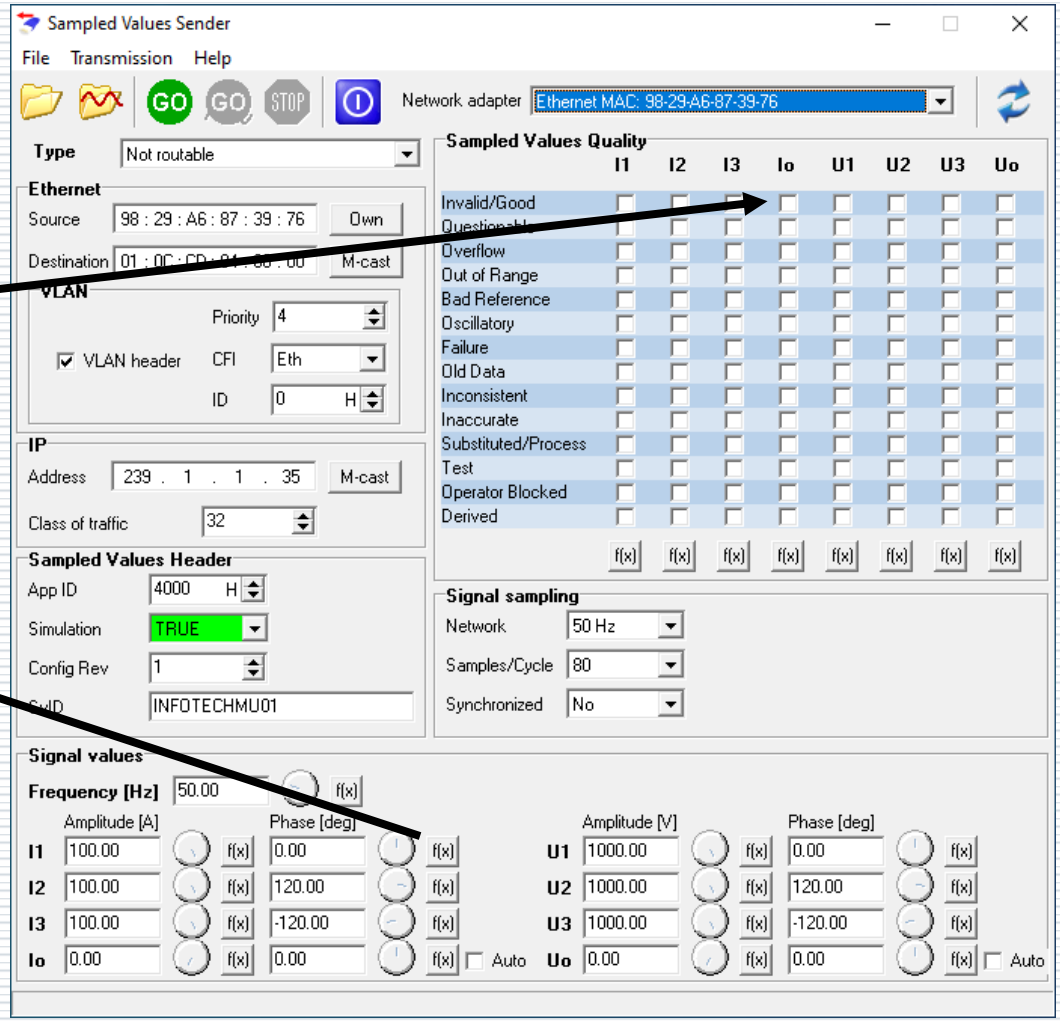
SV toolset: SAV Sender - symulator Merging Unit

Konfigurowalny nadawca strumienia próbek – symulator Merging Unit.

Możliwe jest określenie charakterystyk próbkowanych sygnałów (amplituda, przesunięcie fazy, częstotliwość) ręcznie lub poprzez formuły. Możliwa jest również symulacja problemów z jakością wysyłanych próbek.



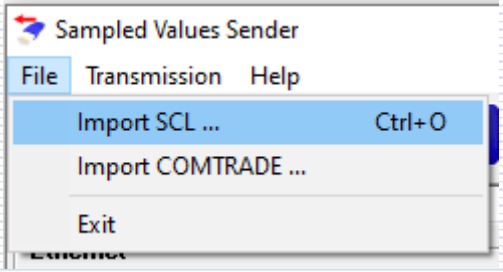
Naciśnij przycisk **GO**, aby rozpocząć transmisję a przycisk **STOP**, aby ją zatrzymać.



INFO TECH
your partner in R&D

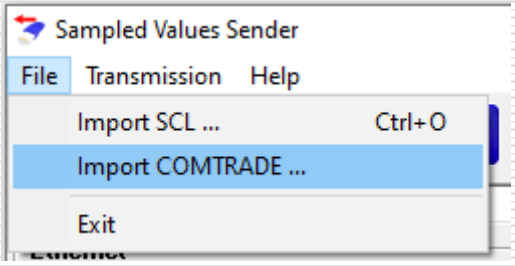
SV toolset: SAV Sender - konfiguracja z plików

Parametry transmisji Merging Unit można skonfigurować za pomocą pliku SCL ze zdefiniowanym obiektem MSVCB.



Próbkowane przebiegi sygnałów można skonfigurować za pomocą nagrania z pliku COMTRADE.

W takim przypadku konieczne jest przypisanie kanałów z pliku COMTRADE do sygnałów przesyłanych przez SAV Sender.

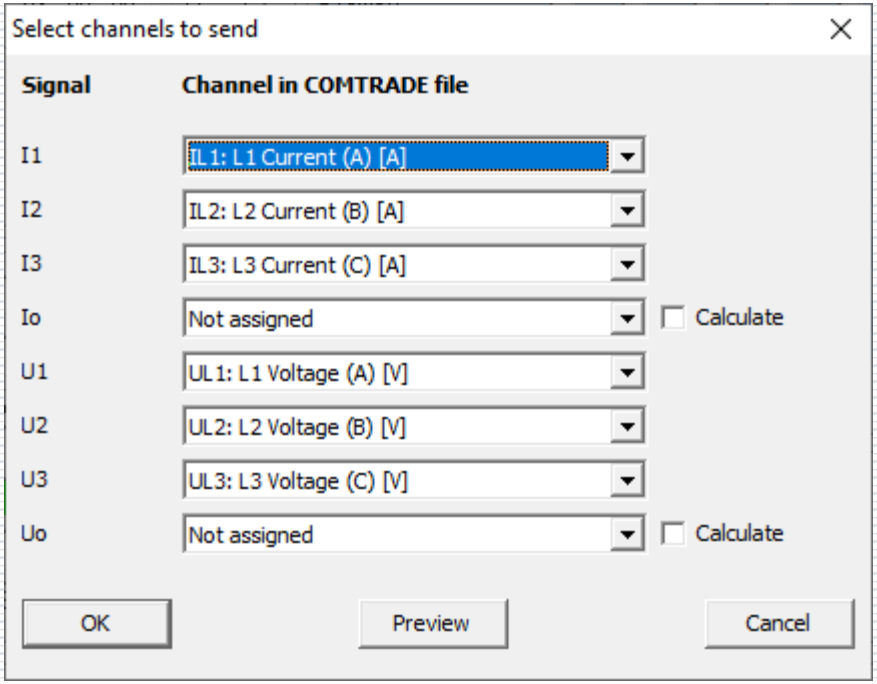


INFO TECH
your partner in R&D

SV toolset: SAV Sender – wybór kanałów w pliku COMTRADE

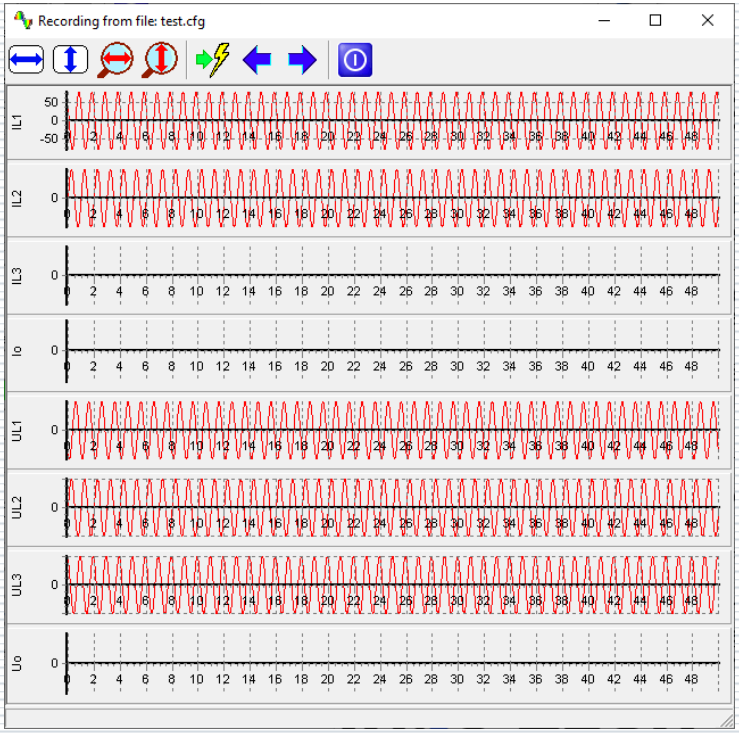
To okno pozwala na wybranie sygnałów z importowanego pliku COMTRADE i przypisanie ich do kanałów zdefiniowanych w specyfikacji IEC 61850-9-2LE. Sygnały Io i Uo mogą być też wyliczone z faz sygnału (w tym przypadku dla tych sygnałów ustawiony zostanie bit DERIVED w atrybucie jakości). Nieprzypisane kanały będą miały wartości 0 i INVALID ustawiony bit jakości.

Można wyświetlić wybrane sygnały, naciskając przycisk **Preview**. Po przypisaniu kanałów do sygnałów należy zaakceptować konfigurację przyciskiem **OK**. Następnie wywołanie polecenia **Play COMTRADE** z menu Transmission spowoduje wysłanie do sieci strumienia SAV.



SV toolset: SAV Sender – podgląd pliku COMTRADE

Przycisk podglądu (**Preview**) w oknie wyboru kanałów umożliwia wizualizację wybranych sygnałów z zaimportowanego pliku COMTRADE.



W przyborniku dostępne są następujące skróty:

Original width - polecenie przeskalowuje wykres, aby dopasować kształt fali w poziomie

Original height - polecenie przeskalowuje wykres, aby dopasować kształt fali w pionie

Magnify horizontally - polecenie powiększa wykres w poziomie

Magnify vertically - polecenie powiększa wykres w pionie

Go to trigger - polecenie przesuwa wykres, aby punkt wyzwalania widoczny był na ekranie

Move left - polecenie przesuwa wykres o jeden krok w lewo

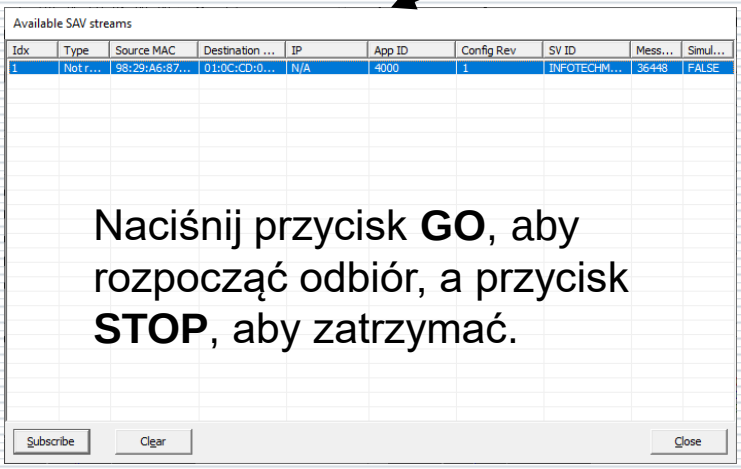
Move right - polecenie przesuwa wykres o jeden krok w prawo

Close - polecenie zamyka okno przeglądarki

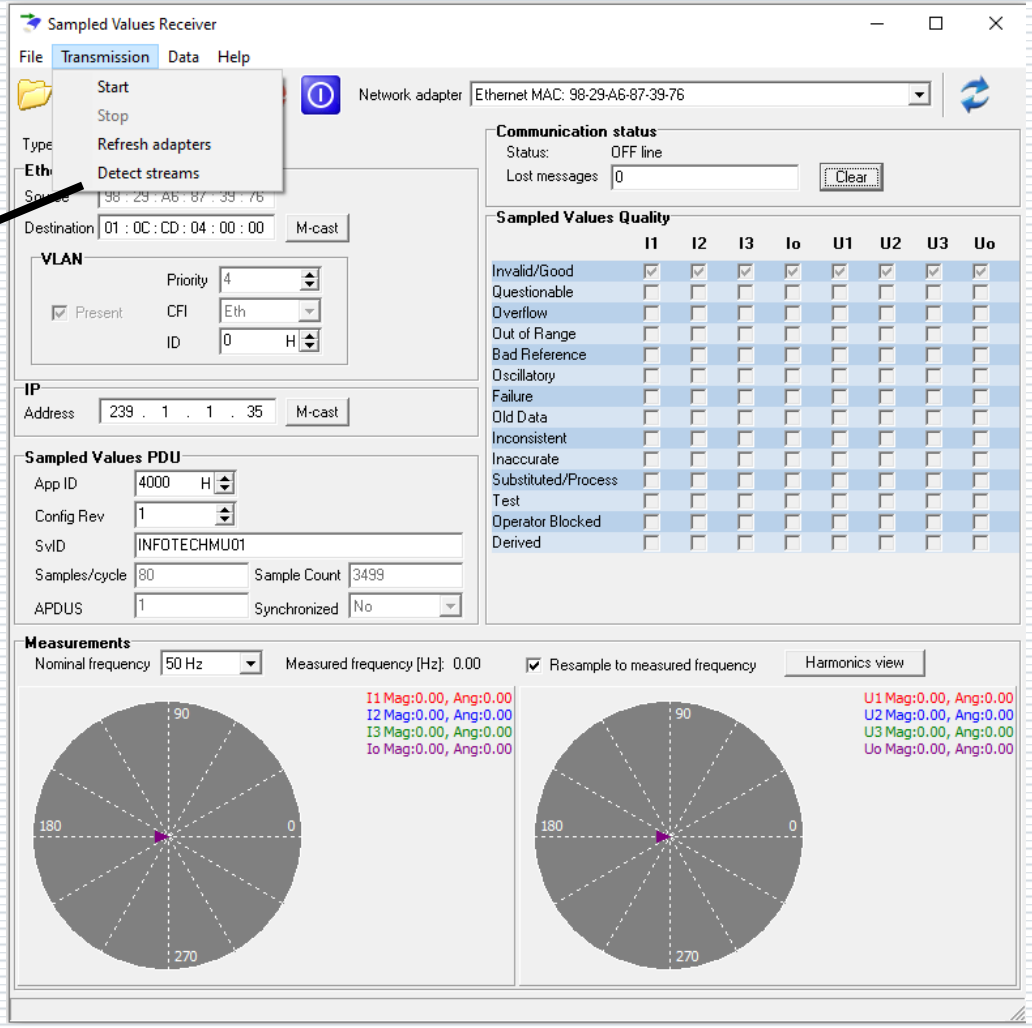
INFO TECH
your partner in R&D

SV toolset: SAV Receiver - symulator urządzenia przetwarzającego strumień próbek

Konfigurowalny odbiorca próbek SAV Subscriber: parametry odbioru można określić ręcznie lub wybrać dostępny strumień próbek z listy strumieni wykrytych w sieci komunikacyjnej.



Naciśnij przycisk **GO**, aby rozpocząć odbiór, a przycisk **STOP**, aby zatrzymać.

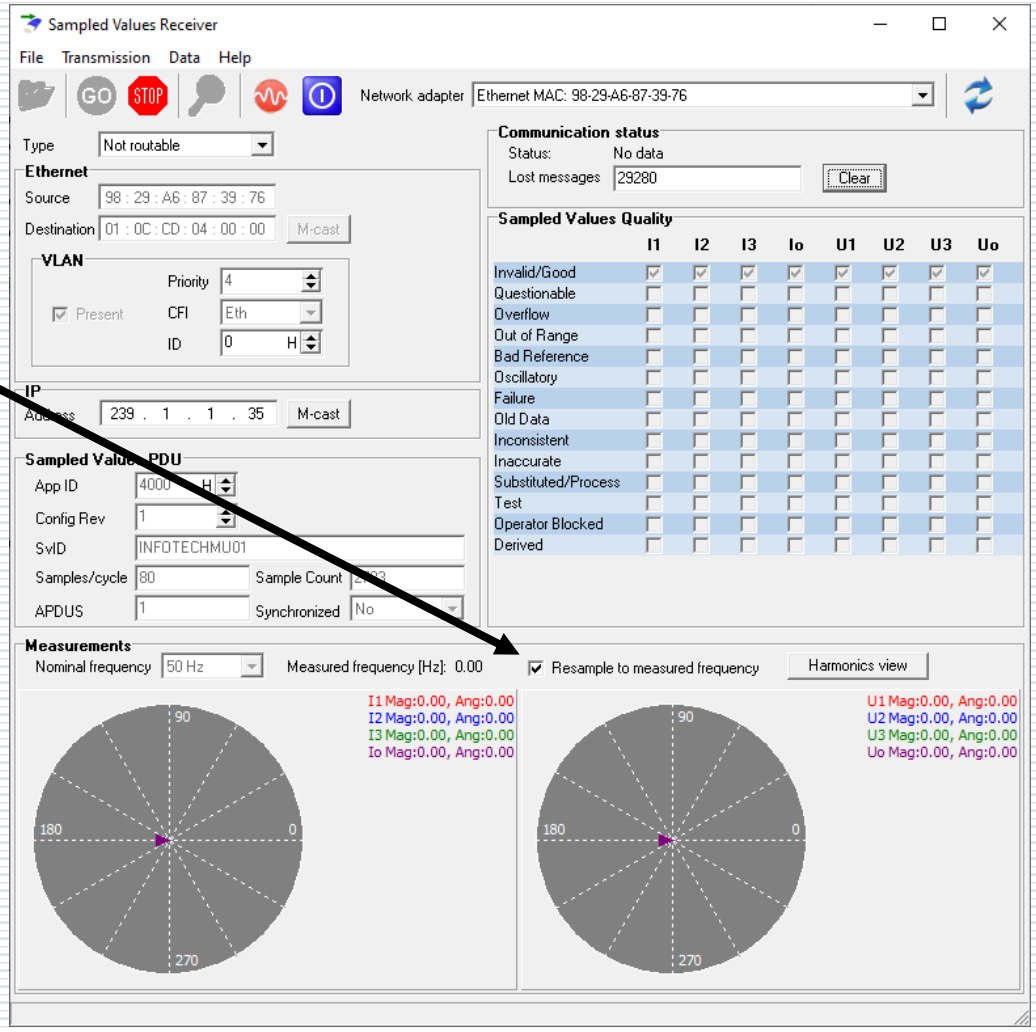


INFO TECH
your partner in R&D

SV toolset: SAV Receiver – wyliczanie charakterystyk sygnałów

Wylicza charakterystyki sygnałów na podstawie strumienia próbek w czasie rzeczywistym.

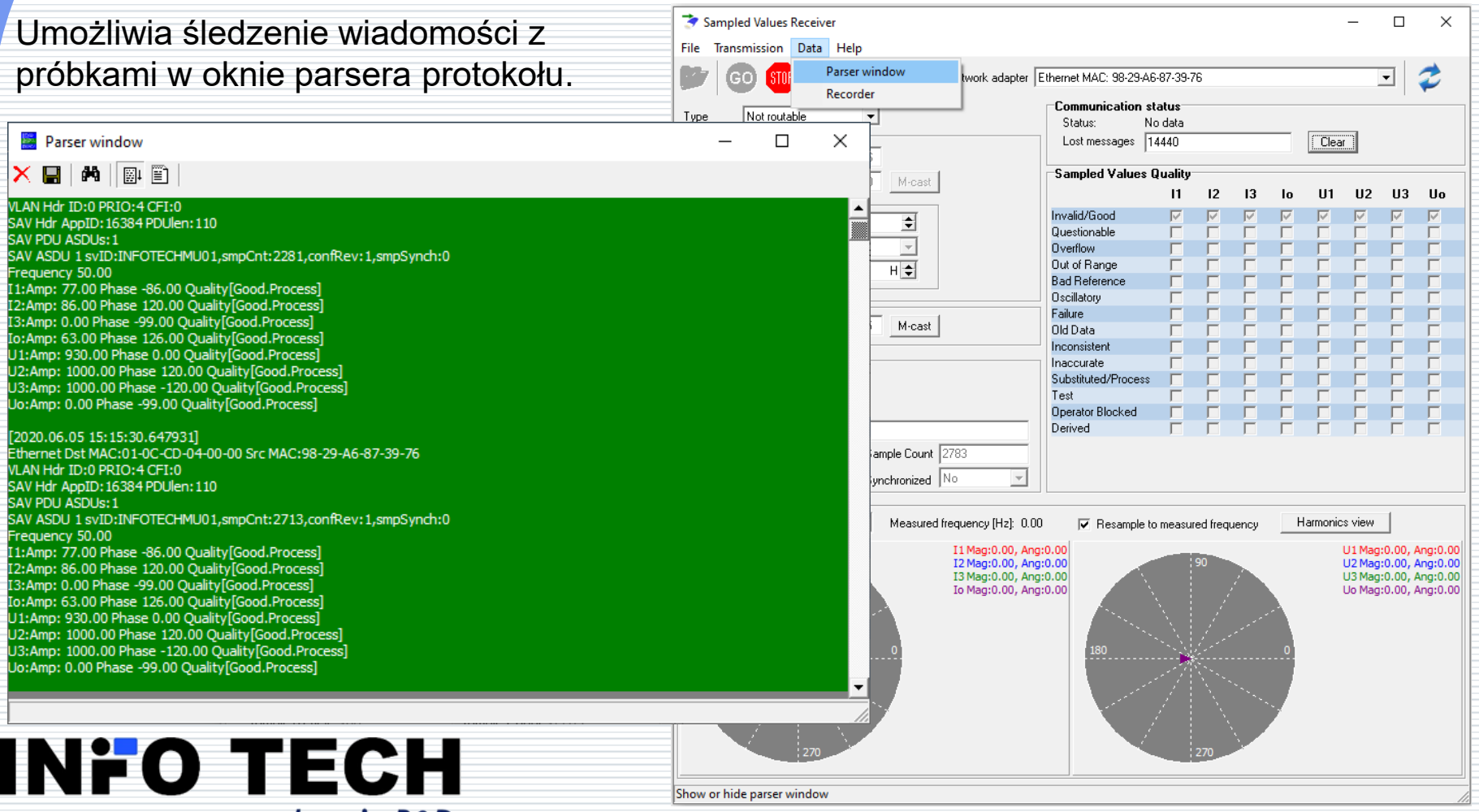
W obliczeniach wykorzystuje się (opcjonalnie) resampling w przypadku wykrycia odchylenia częstotliwości odtwarzanego sygnału od wartości nominalnej dla prądów i napięć w sieci elektroenergetycznej.



INFO TECH
your partner in R&D

SV toolset: SAV Receiver - śledzenie strumienia próbek

Umożliwia śledzenie wiadomości z próbkami w oknie parsera protokołu.

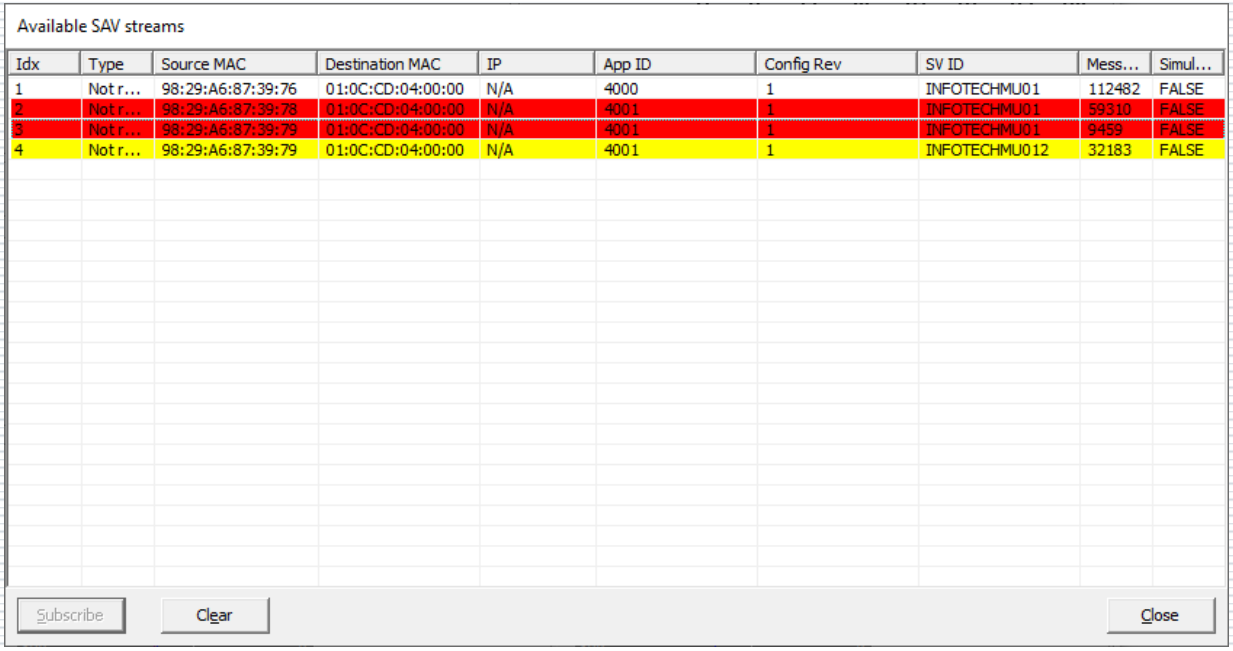


INFO TECH
your partner in R&D

SAV Receiver – wykrywanie błędów w konfiguracji przepływu wiadomości

Widok dostępnych strumieni danych SAV Receiver wskazuje konflikty w konfiguracji systemu:

Stream viewer może wykryć możliwe konflikty w przetwarzaniu topologii magistrali. Aplikacja używa następującej reguły do oznaczania strumieni:
Error state: dwa strumienie z innym źródłowym MAC i tym samym docelowym MAC, App ID oraz SV ID
Warning state: dwa strumienie z innym źródłowym MAC oraz takim samym docelowym MAC i App ID.

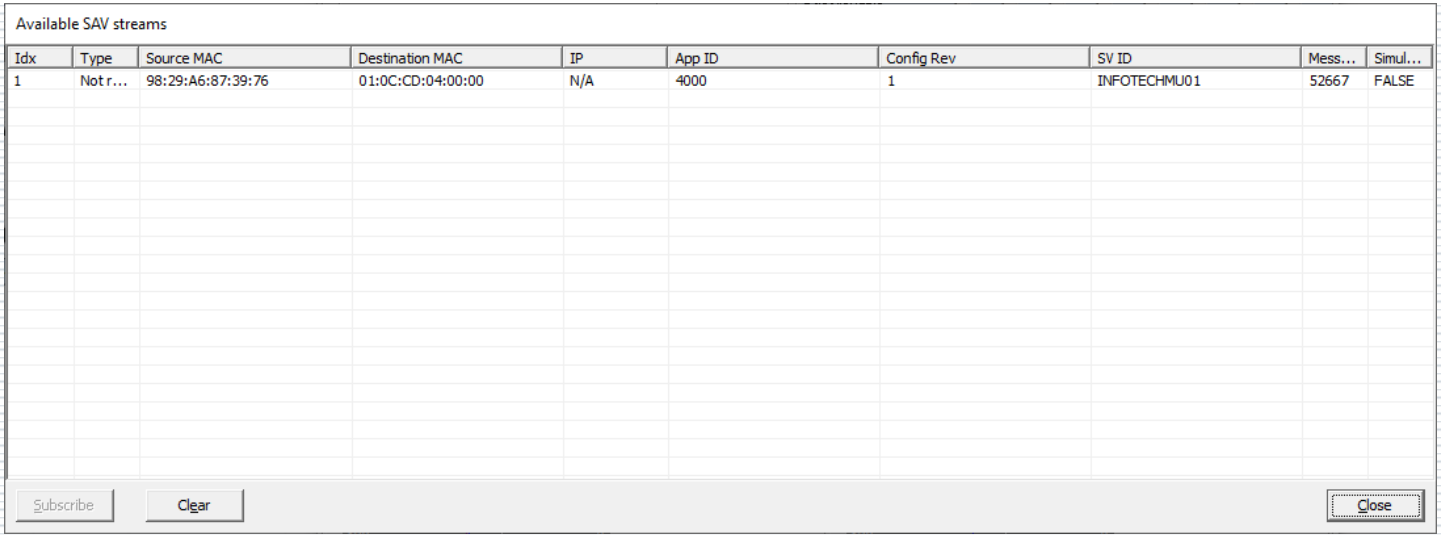


Strumienie z wykrytym konfliktem mają podświetlone tło na poszczególne kolory: czerwony – error, żółty – warning, biały – bez konfliktu, zielony – konflikt typu warning w zaznaczonym strumieniu, niebieski – konflikt typu error w zaznaczonym strumieniu

INFO TECH
your partner in R&D

SAV Receiver – import definicji strumieni z SCL

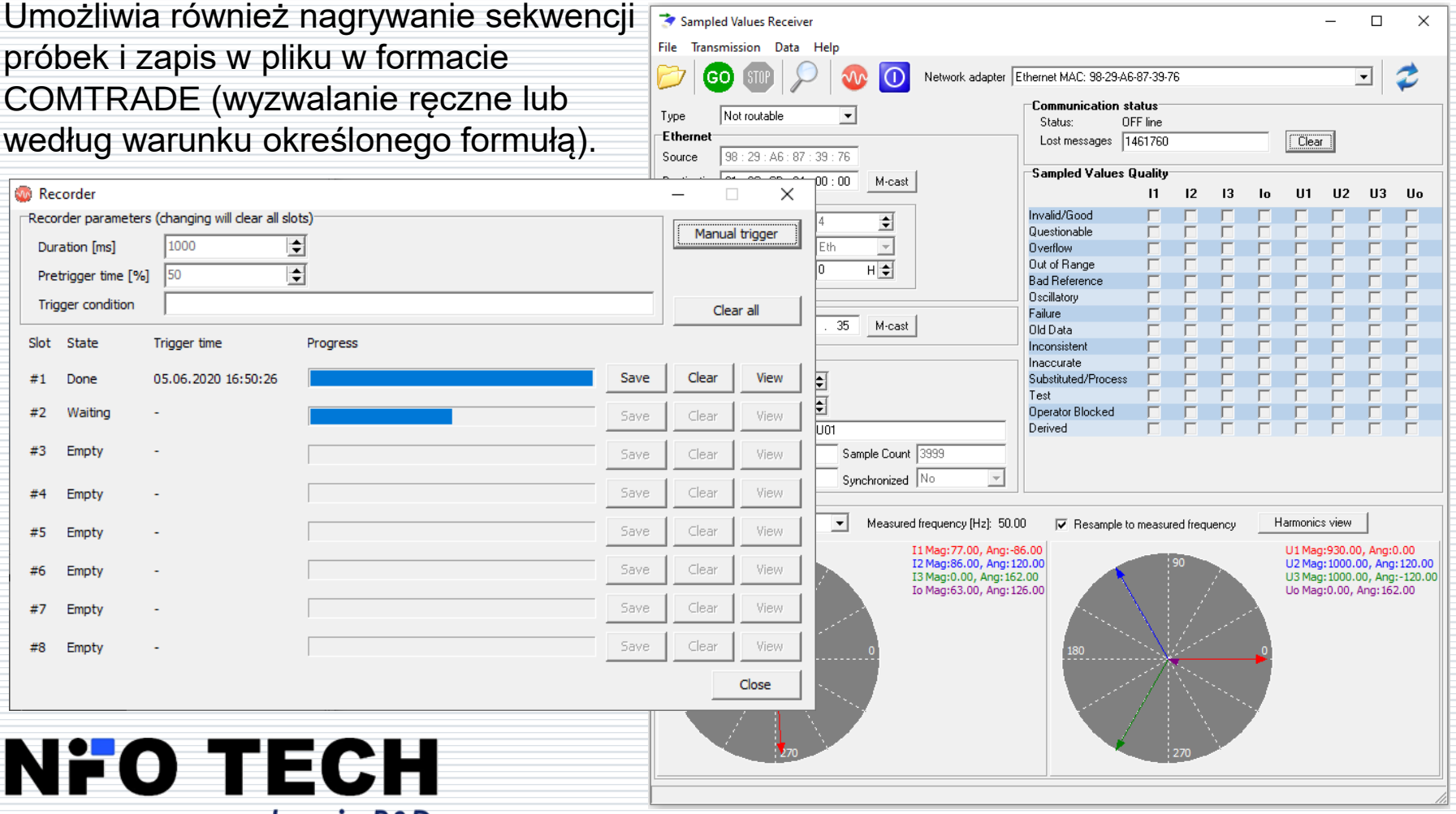
Definicje danych przesyłanych w sieci sieć mogą zostać zaimportowane ze standardowego pliku SCL. Aplikacja może wykorzystywać plik opisu konfiguracji systemu (pliki SCD) opisujące cały system stacji lub plik dla pojedynczego urządzenia, jak na przykład opis skonfigurowanego IED (plik CID). Wybór odpowiedniego strumienia i kliknięcie przycisku **Use** rozpocznie odbiór strumienia zgodnie z parametrami zdefiniowanymi w pliku SCL.



INFO TECH
your partner in R&D

SAV Receiver – nagrywanie próbek sygnałów w pliku COMTRADE

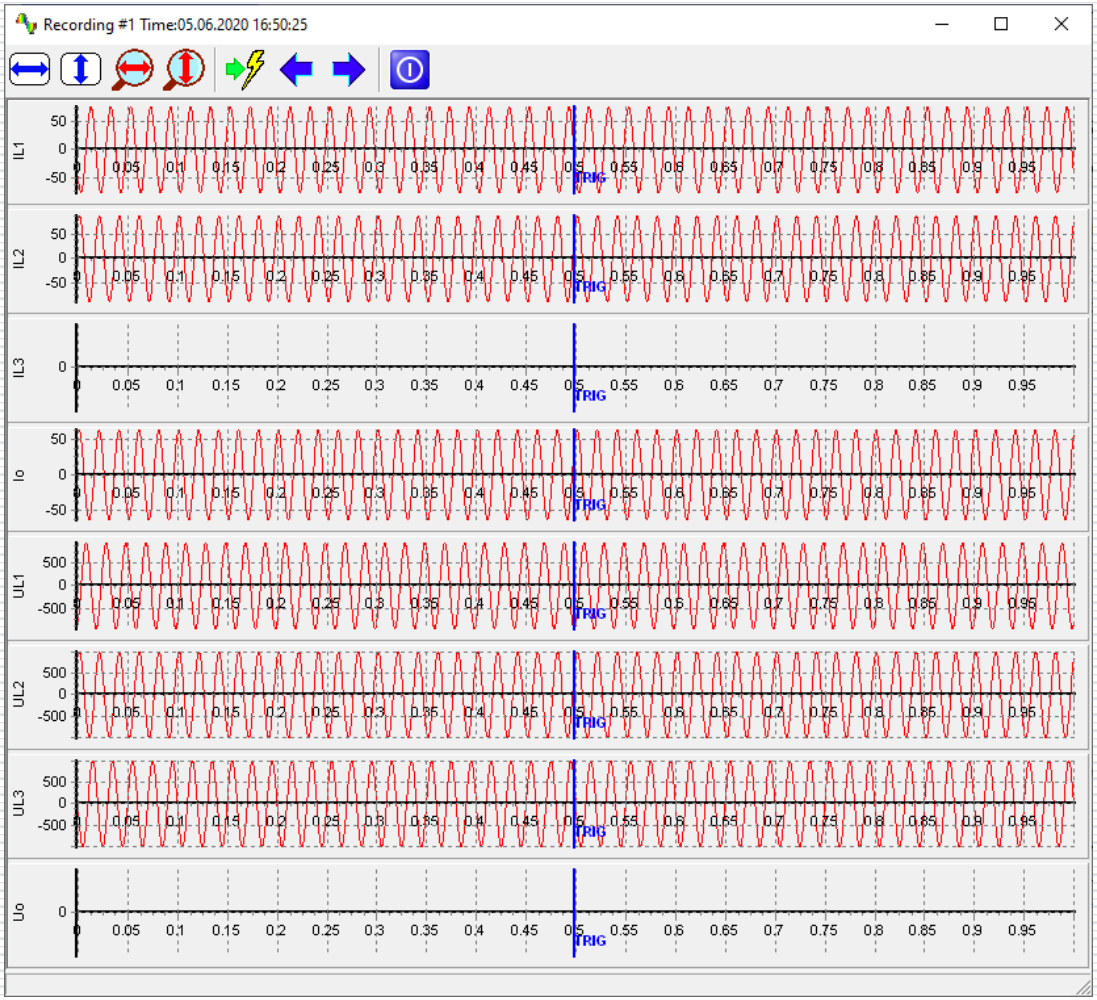
Umożliwia również nagrywanie sekwencji próbek i zapis w pliku w formacie COMTRADE (wyzwalanie ręczne lub według warunku określonego formułą).



INFO TECH
your partner in R&D

SV toolset: SAV Receiver – podgląd nagranego pliku COMTRADE

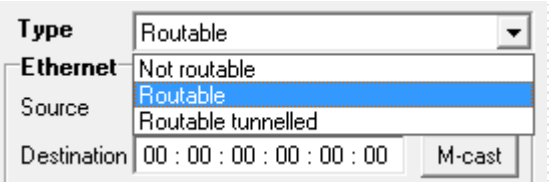
Przycisk **View** w oknie **Recorder** pozwala zbadać przebiegi sygnałów odebranych i nagranych.



INFO TECH
your partner in R&D

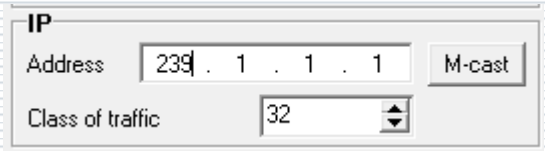
SAV Sender and SAV Receiver – wsparcie dla rutowalnych wiadomości

Rodzaj pakietu (**Type**), który ma zostać wysłany lub odebrany może zostać skonfigurowany jako:



Not routable (Brak możliwości rutowania) – wiadomość SV jako ramka Ethernet

Routable (Rutowalna) – część danych ramki SV przekazywana jest przy użyciu pakietów IP i protokołu UDP



Routable tunneled (Rutowalny tunelowany) - cała ramka SV przekazywana jest przy użyciu pakietów IP i protokołu UDP.

W przypadku routowalnych wiadomości SV należy również skonfigurować docelowy adres IP multicast i class of traffic.

INFO TECH
your partner in R&D

File Transfer Tool

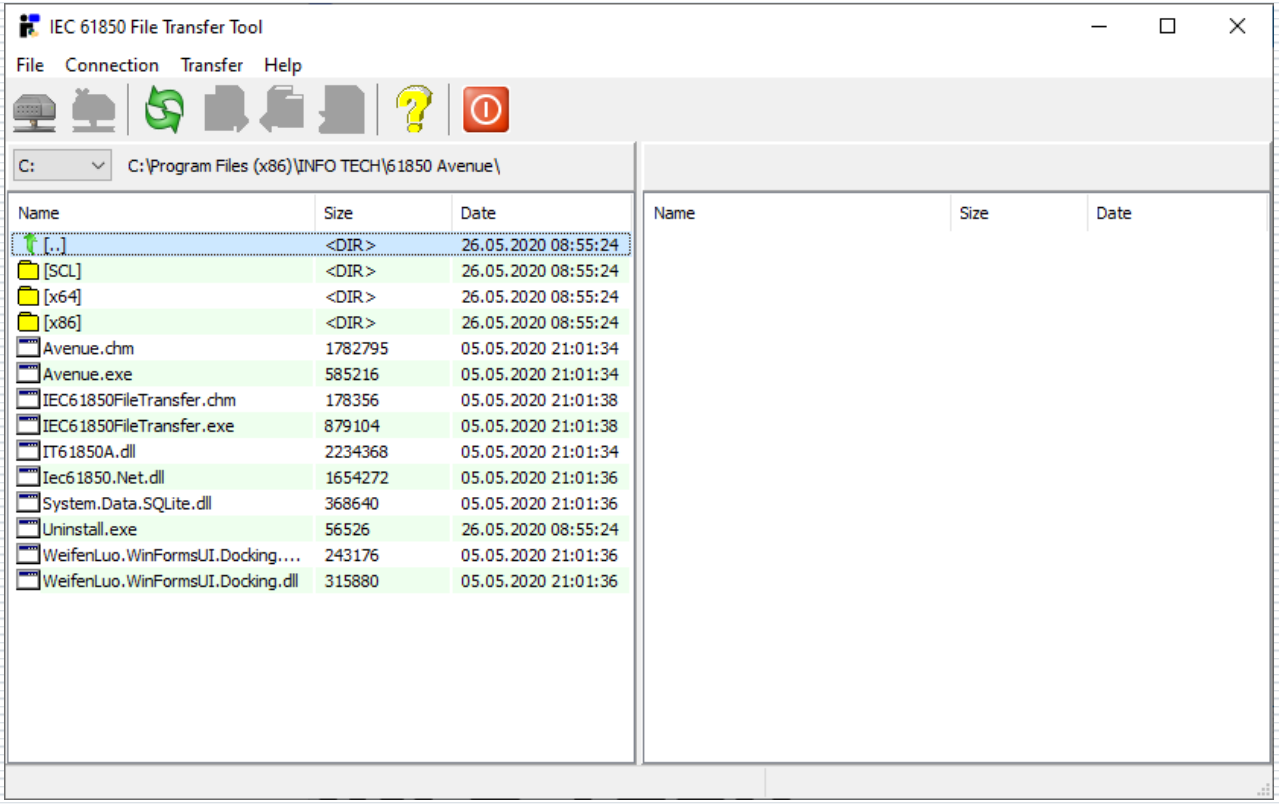
File Transfer Tool – do testowania dostępu do plików w urządzeniach serwerowych

Widok inicjalny:

Lewa strona – wybrany katalog systemu plików komputera.

Prawa strona – do prezentacji systemu plików urządzenia serwerowego.

Program działa jako klient protokołu MMS.



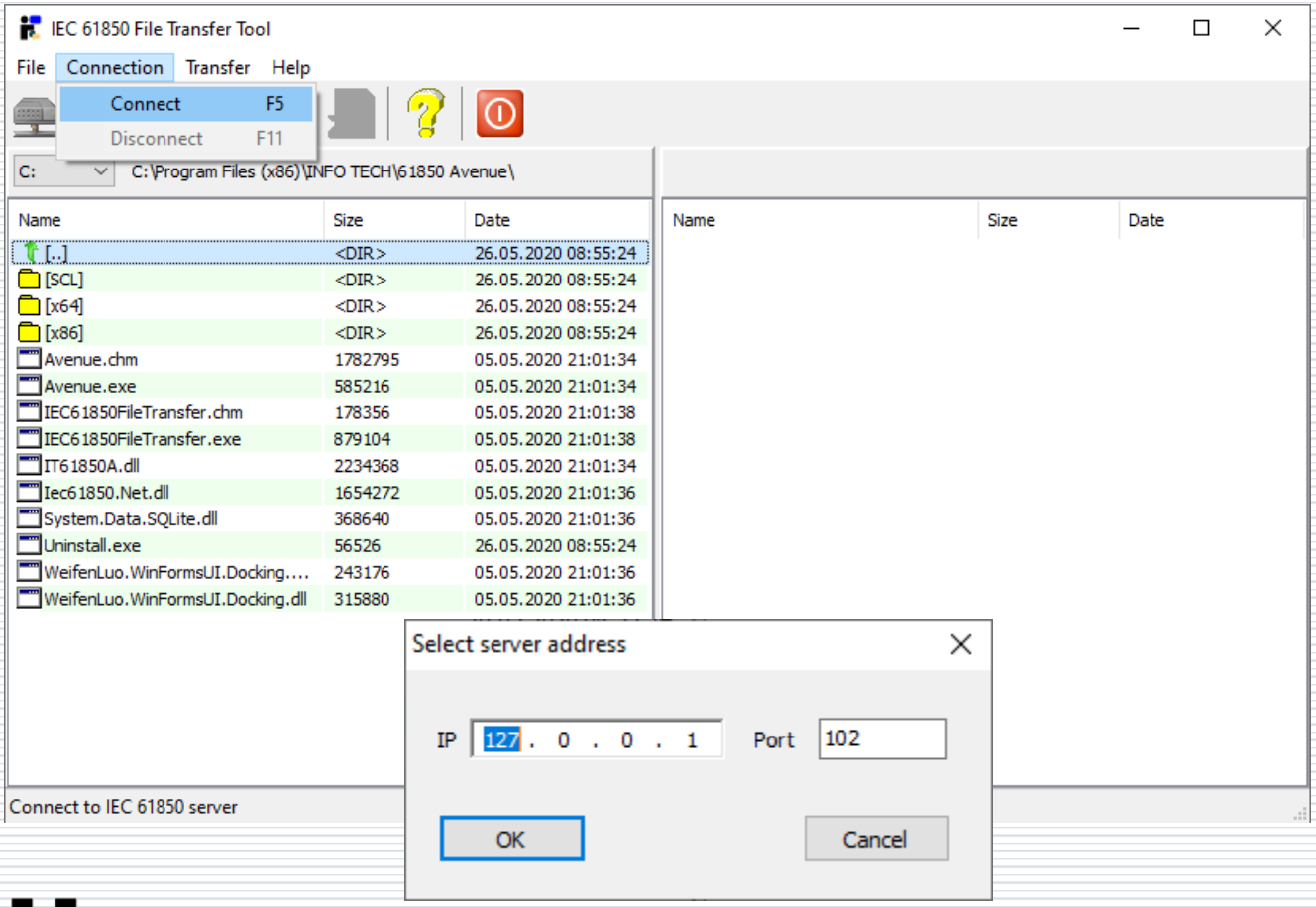
INFO TECH
your partner in R&D

Połączenie z urządzeniem serwerowym – serwerem plików

Z menu **Connection** wybierz polecenie **Connect**.

Następnie wprowadź adres IP urządzenia serwerowego do nawiązania połączenia.

Numer portu 102 przypisany jest do protokołu MMS, który obsługuje transfer plików.



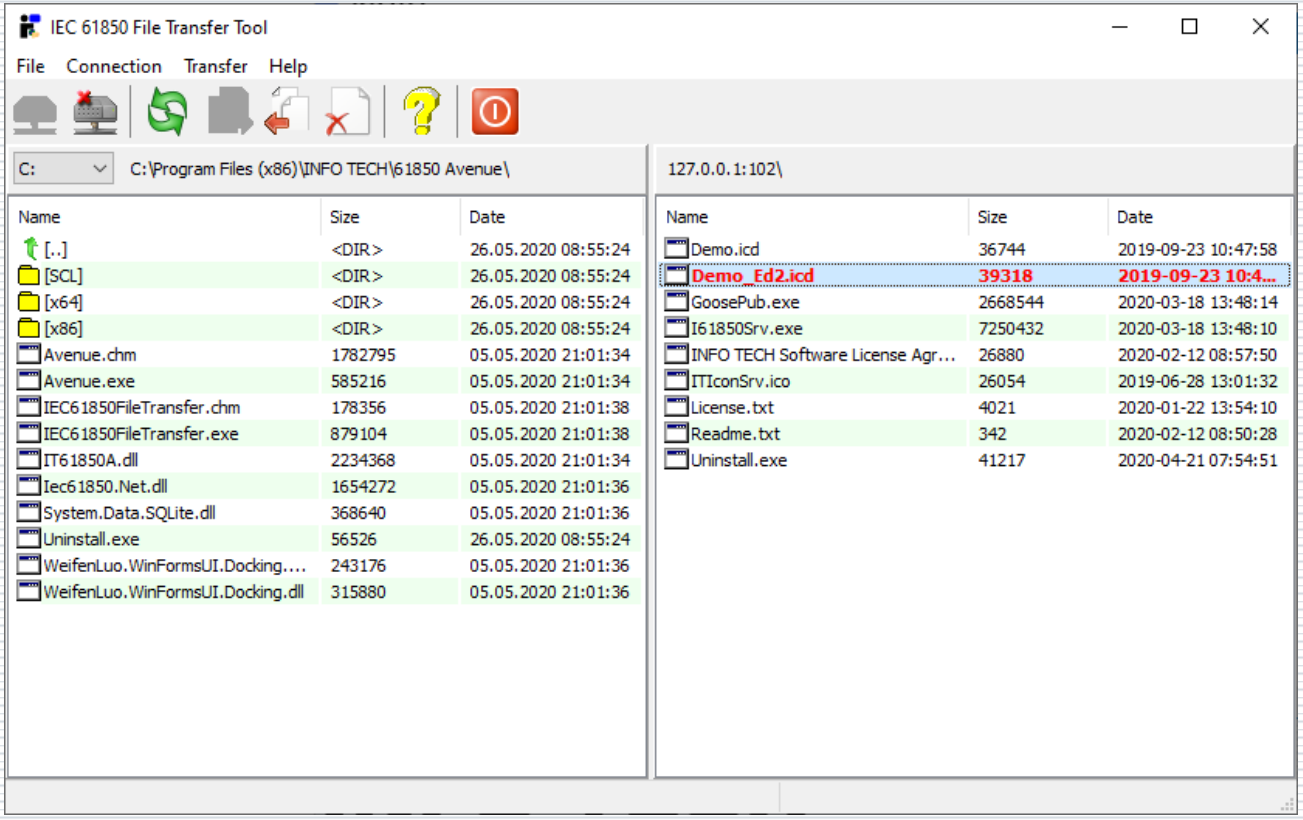
INFO TECH
your partner in R&D

Widok systemu plików urządzenia serwerowego

Uwaga:

W Edycji 1 normy dopuszcza się hierarchiczny system plików z podkatalogami.

W Edycji 2 system plików jest płaski (zgodnie z definicją protokołu MMS) i nazwy podkatalogów (np. COMTRADE) stanowią części nazw plików – tak jak na prezentowanym tu urządzeniu.



INFO TECH
your partner in R&D

Operacje transferu plików

Rodzaj dostępnych operacji na plikach określa urządzenie serwerowe podczas nawiązywania połączenia.

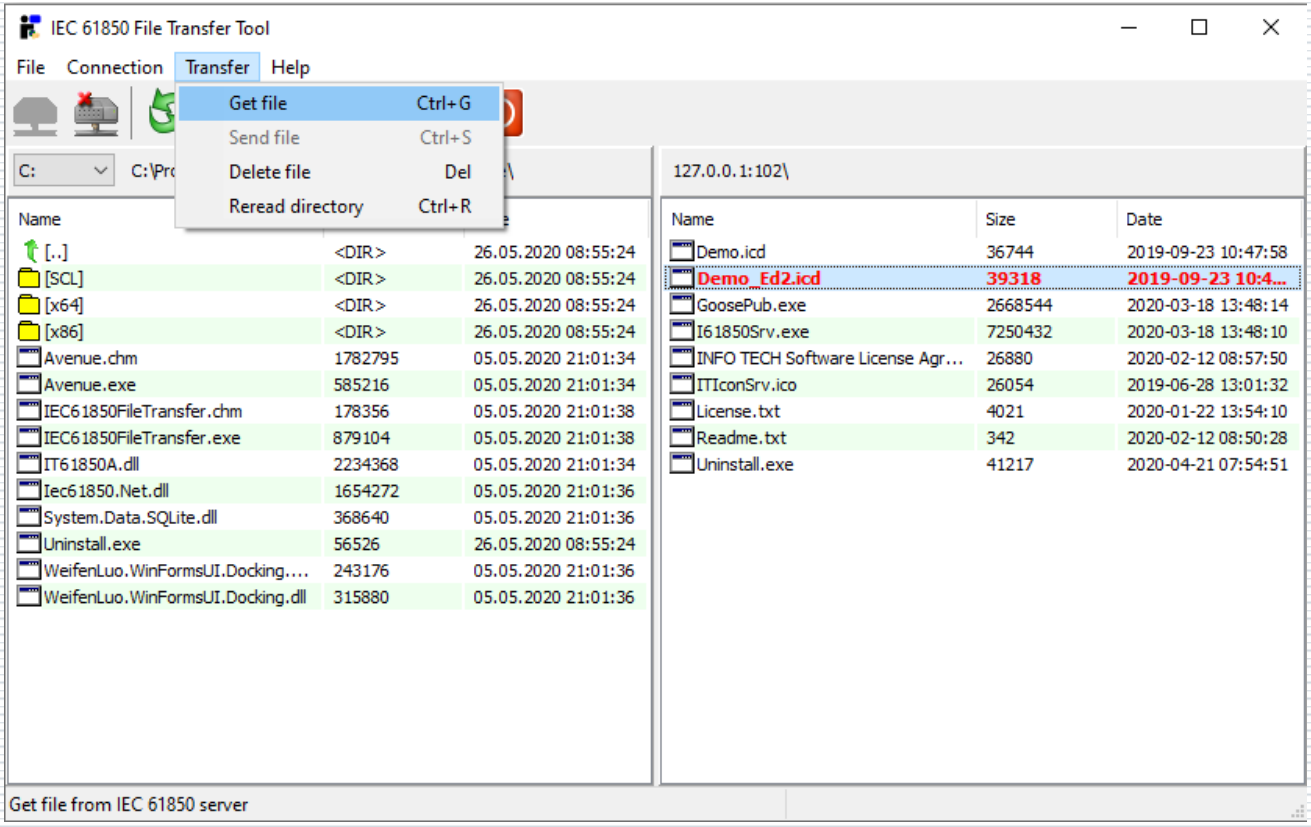
Możliwe operacje w menu **Transfer**:

Get file – odczyt pliku

Send file – zapis pliku

Delete file – usunięcie pliku

Reread directory – ponowny odczyt listy plików



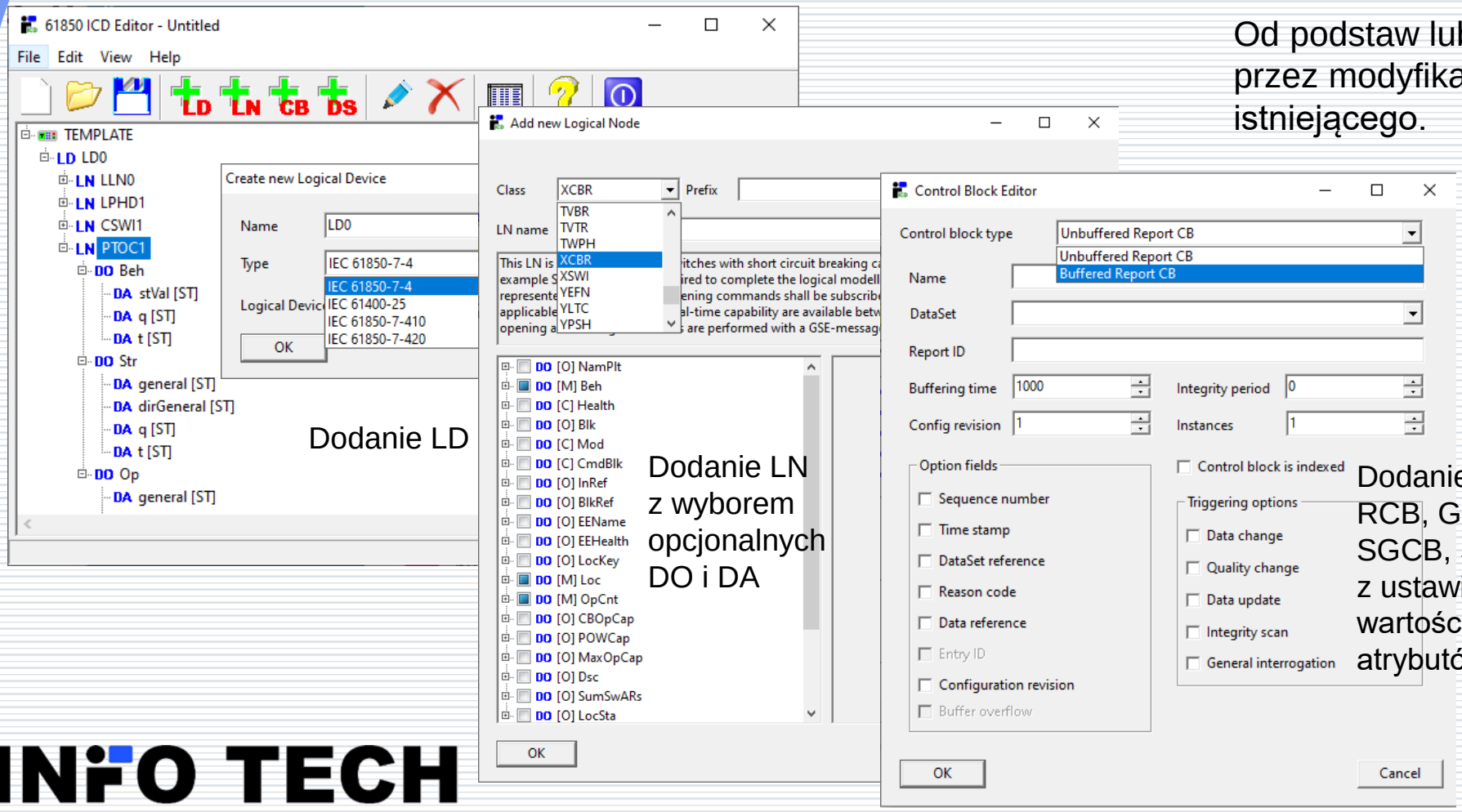
INFO TECH
your partner in R&D

61850 ICD Editor

Narzędzie do tworzenia i modyfikacji plików w języku SCL.

INFO TECH
your partner in R&D

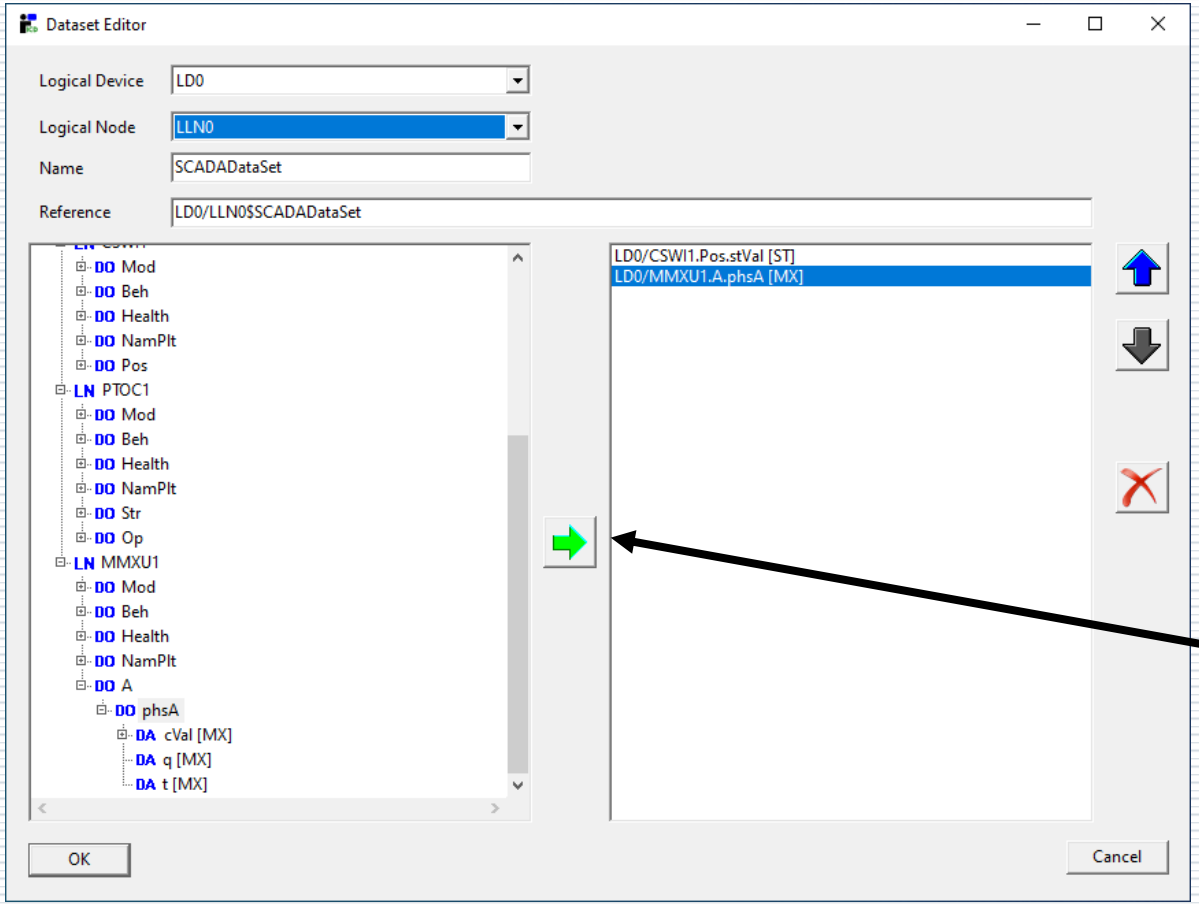
61850 ICD Editor umożliwia zbudowanie pliku ICD urządzenia serwerowego



Od podstaw lub przez modyfikacje istniejącego.

INFO TECH
your partner in R&D

Tworzenie zestawu danych poprzez wybór elementów z modelu



Przyciski przesuwania kolejności elementów zestawu.

Przycisk usuwania elementu z zestawu.

Przycisk dodania wskazanego w modelu danych elementu do zestawu.

INFO TECH
your partner in R&D

Możliwe zastosowania programu 61850 ICD Editor

- Tworzenie i modyfikacja pliku ICD/CID dla konfigurowanego urządzenia.
- Zamiana pliku ICD w plik CID (adresy, zestawy danych, parametry bloków sterujących).
- Tworzenie i modyfikacja pliku ICD/CID do symulacji urządzenia (np. przy użyciu narzędzia INFO TECH 61850 SCL Runner).
- Modyfikacja pliku ICD/CID dla programu klienta IEC 61850 (61850 Avenue), np. w celu wymuszenia błędnych zapytań do testowanego urządzenia.

Kontakt: www.infotech.pl

INFO TECH sp.j.
Edisona 14
PL 80-172 Gdańsk

office@infotech.pl

Tel. (+48) 58 3018527
Mob. (+48) 602 799756

INFO TECH
your partner in R&D