



Wykorzystanie techniki GOOSE w EAZ na przykładzie wdrożonego standardu na rozdzielniach WN i SN strategicznego zakładu przemysłowego

dr inż. Andrzej Juszczyk (andrzej.juszczyk@ge.com)

WISŁA

13.03.2024

Strategiczny zakład przemysłowy

Firma strategiczna – jakiegokolwiek zakłócenia w pracy, to ogromne straty

❑ Typowa struktura zasilania:

- ❑ **GPZ 110kV** – zasilany z Energetyki
- ❑ **GPZ 30kV** - zasilany z GPZ 110kV oraz własnych generatorów
- ❑ **GPR (Główny Punkt Rozdzielczy) 6kV** – zasilane z GPZ 30kV
- ❑ **OPR (Oddziałowy Punkt Rozdzielczy) 6kV** – zasilane z GPR 6kV

❑ Komunikacja GOOSE PRP wdrożona (od 2019):

- ❑ **OPR 6kV: 15 obiektów**
- ❑ **GPR 6kV: 7 obiektów**
- ❑ **GPZ 30kV: dwa obiekty**
- ❑ **GPZ 110kV: jeden obiekt**

Cele: stacje oparte na technice IEC61850 – po co?

Wyznaczone cele do osiągnięcia przy wykorzystaniu IEC61850:

Wzrost pewność, niezawodności działania:

Redundancja (zależna od poziomu napięcia) nie do osiągnięcia w tradycyjnych układach:

- W przekazie i źródle informacji (różne drogi przekazu, PRP, dwa źródła tej samej informacji)
- Sprzętu (przełączniki, sterowniki, switchy) oraz zasilaczy urządzeń
- Uszkodzenie jednego elementu ma nie wpływać na działanie układu – tylko generować alarm**

Bezpieczeństwo

Wykorzystanie różnych dróg przesyłania informacji (wiele portów w urządzeniach, równoległe drogi komunikacji ze SCADA w różnych protokołach, itd.)

Izolowanie sieci komunikacyjnych:

- Fizyczne
- Wirtualne (VLAN)
- Wykorzystanie redundantnego łącza różnicowego (punkt –punkt) do przesyłania informacji między rozdzielniami - unikanie łączenia PRP różnych stacji ze sobą

Cele: stacje oparte na technice IEC61850 – po co (2)?

- ❑ **Autodiagnostyka – podniesienie pewności działania - prewencja:**
 - ❑ **Monitorowanie się urządzeń nawzajem** . Zmiana ich działania w przypadku utraty danego elementu układu, natychmiastowe alarmowanie o niesprawnościach
 - ❑ **Autodiagnostyka połączeń komunikacyjnych** – czytelne prezentowanie zakłóceń w pracy urządzeń na konfigurowalnych ekranach przełączników (elementów układu i centralnej sygnalizacji) oraz SCADA
- ❑ **Spokojna praca w trybie offline służb EAZ i systemu SCADA**
 - ❑ **Uszkodzenie jakiegokolwiek elementu ma nie wpływać na skuteczność działania EAZ oraz systemu SCADA** – problem rozwiąże się w normalnym czasie pracy bez presji czasu
 - ❑ **praca inżynierów w trybie offline** – w biurze, na dedykowanych stanowiskach łącza inżynierskiego, komfortowo bez stresu – **szybsze zdiagnozowanie usterki**
 - ❑ **przejście z oczekiwania na awarię** (praca w stresie) **na prewencję**: monitoring, weryfikację przekazywanych przez różne urządzenia tych samych informacji (np. stanów, wartości pomiarowych, itd.) – **Wydłużenie okresu przeglądów pola na rozdzielni**

Stacje oparte na technice IEC61850

O czym trzeba pamiętać wdrażając IEC61850:

- ❑ **Technika jest dla ludzi, a nie ludzie dla techniki** – trzeba brać pod uwagę opinie i przyzwyczajenia ludzi, którzy z tą techniką będą się stykać. **Technika ma ułatwiać pracę – a nie utrudniać**
- ❑ **Ludzie stykający się z urządzeniami nie będą i nie powinni być ekspertami w dziedzinie IEC61850** – wszelkie informacje, które potrzebują, mają dla nich być dla nich prosto, przejrzyste i czytelnie prezentowane (np. dla dyżurnego na stacji)
- ❑ **Natłok informacji powoduje dezinformację**, a w stresie, pod presją czasu – podejmowanie złych decyzji
- ❑ **Po jakimś czasie** (oczywiście zdefiniowanym – a nie na święte nigdy 😊) **należy przeprowadzić szkolenia**, aby osób stykające się z tą techniką mogły w sposób efektywny korzystać z rozwiązań

Realizacja: jaka platforma i sprzęt, wymogi?

Jakie cechy powinny mieć IED, aby aplikacja była przyjazna i bezpieczna:

- ❑ **GOOSE z klasą TT6** (3ms)
- ❑ **Minimum trzy porty Ethernet:** PRP + łącze inżynierskie (jeśli dostęp jest zdalny)
- ❑ **Wiele konfigurowalnych ekranów w IED dla:**
 - ❑ **Prezentacji stanu komunikacji GOOSE z IED**, z których jest subskrypcja
 - ❑ **Prezentacja stanu sygnałów pozyskiwanych przez GOOSE** z ich opisem
 - ❑ **Czytelny sygnalizator pola** (sygnały Aw, Up, Alarmy – z podaniem przyczyny)
 - ❑ **Czytelna synoptyka pola** (także dla drugiego końca obiektu - podwyższenie świadomości sytuacyjnej osoby dokonującej sterowania oraz realizacja blokad wzajemnych między końcami obiektu)
- ❑ **Graficzna Logika Programowalna** – aby czytelnie opisywać sygnały z GOOSE i ich wykorzystanie w aplikacji

Realizacja stacji 110kV, 30kV, 6kV jaki sprzęt?

Realizacja na bazie Multilin :

- ❑ **Wiele konfigurowalnych ekranów (SLD:5; Sygn: 8x12) w IED dla:**
 - ❑ **Prezentacji stanu komunikacji GOOSE z IED**, z których jest subskrypcja
 - ❑ **Prezentacja stanu sygnałów pozyskiwanych przez GOOSE** z ich opisem
 - ❑ **Czytelny sygnalizator pola** (sygnały Aw, Up, Alarmy z podaniem przyczyny: max 96)
 - ❑ **Synoptyki pola (także dla drugiego końca obiektu** - podwyższenie świadomości sytuacyjnej osoby dokonującej sterowania oraz realizacja blokad wzajemnych między końcami obiektu)
- ❑ **Wysoki wskaźnik MTBF, 10 lat gwarancji, dwa zasilacze w Multilin UR**
- ❑ **Graficzna Logika Programowalna** – aby czytelnie opisywać sygnały z GOOSE i ich wykorzystanie w aplikacji
- ❑ **Trzy porty do wykorzystania** – separacja sieci zabezpieczeniowej od sieci IP

Realizacja GPZ 110kV jaki sprzęt?

Realizacja na bazie serii Multilin UR

(wysoki wskaźnik MTBF, 10 lat gwarancji, dwa zasilacze, 3 porty Ethernet: DNP3.0 + PRP)

□ GPZ 110kV:

□ **Multilin C60** – sterownik pola (2 na pole)



□ **Multilin L90** (transformator w strefie) – zabezp. pola (2 na pole)



□ **Multilin C30** – centralna sygnalizacja stacji 110kV

□ **MiCOM P741** (DNP3.0) + **P743** (GOOSE) (element pola) - zabezpieczenia szyn i LRW

□ **Multilin C30** – centralna sygnalizacja zabezpieczenia szyn i LRW + **GOOSE na DNP3.0**

□ **Koncentrator** Mikroniki - Podstawowa droga dla SCADA : Port 1 Eth **DNP3.0**

□ **GPG** - koncentrator z sieci **PRP (MMS)** i translator na DNP3.0 (np. Mikronika)

Realizacja GPZ 30kV - jaki sprzęt?

❑ Realizacja na bazie serii Multilin UR :

- ❑ **Multilin L90** (z transformatorem w strefie) **do GPR i sprzęgło** – zabezpieczenie i sterownik pola
- ❑ **Multilin L90 do GPZ 110kV** (z opcją transformatora w strefie) – dwa IED: zabezpieczenie + sterownik pola (jedno IED w szafie jako rezerwowe)
- ❑ **Multilin C60** – pole pomiarowe sekcji 30kV
- ❑ **MiCOM P741 + P743** (element pola) - zabezpieczenia szyn i LRW sekcji
- ❑ **Multilin C30** – centralna sygnalizacja ZS i LRW + GOOSE na DNP3.0 sekcji
- ❑ **Rezerwowe zabezpieczenie szyn i LRW:** na kryteriach podimpedancyjnych (GOOSE)
- ❑ **GPG** - koncentrator z sieci **PRP (MMS)** i translator na DNP3.0 (np. Mikronika)
- ❑ **Koncentrator** np. Mikroniki - Podstawowa droga dla SCADA : Port 1 Eth **DNP3.0**

Realizacja rozdzielni 6kV - jaki sprzęt?

Realizacja na bazie serii Multilin 850D

(wysoki wskaźnik MTBF, 10 lat gwarancji) :

Rozdzielnia 6kV:

- ❑ **Multilin L90 do GPZ 30kV**

(z transformatorem w strefie) – zabezpieczenie i rezerwowy sterownik (w szafie)

- ❑ **Multilin 850D do GPZ 30kV** – zabezpieczenie i podstawowy sterownik pola

- ❑ **Multilin 850D do stacji przemysłowej 6kV** – zabezpieczenie i podstawowy sterownik

- ❑ **Zabezpieczenie odcinkowe linii:**

Rozdzielnia energetyczna 6kV – przemysłowa 6kV: na kryteriach $I >>> T$ i **GOOSE**

- ❑ **Multilin 850D PN** – zabezpieczenie + sterownik pola + centralna sygnalizacja sekcji

- ❑ **Multilin 850D Sprzęgło** – zabezpieczenie i podstawowy sterownik pola

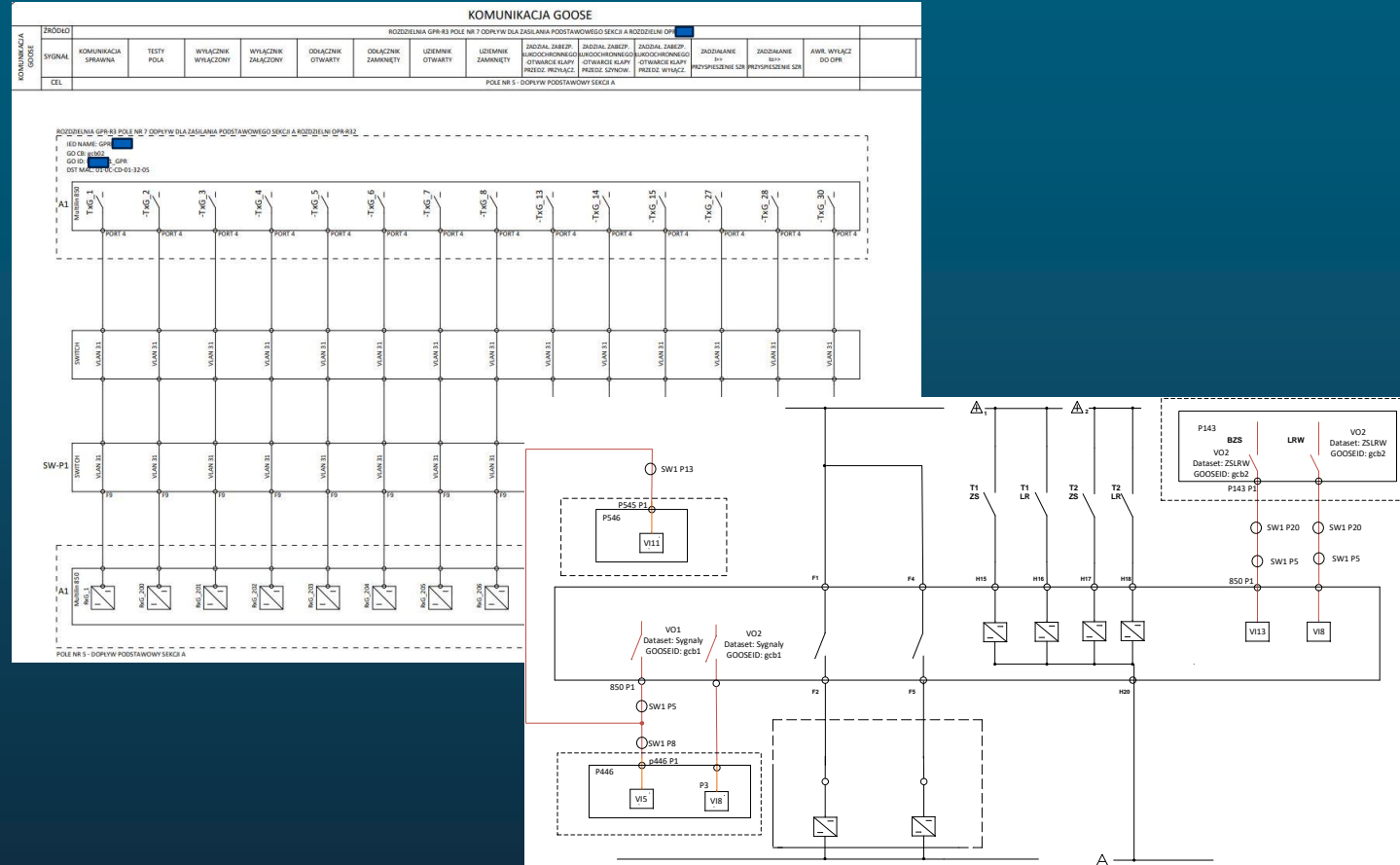
- ❑ **Zabezpieczenie szyn i LRW:** na kryteriach nadprądowych (**GOOSE**)



Poziom projektu

Wykorzystanie techniki VLAN – filtracja MAC adres, tylko jako uzupełnienie

- Nawiązanie do techniki połączeń miedzianych:
Wirtualne sieci VLAN są czytelne dla elektryków, gdyż można je rozumieć i postrzegać jak tradycyjne szyny okrężne.
- Wykonanie jak w tradycyjnym projekcie, zamiast adresów listwy zaciskowej używa się nazwy połączeń VLAN i portów przełącznika Ethernet
- Nazwy informacji w GOOSE są edytowalne - jako zdalne wejścia i wyjścia : nie ma różnicy czy wejście jest fizyczne czy wirtualne



Instalacje pilotowe z doświadczonym i otwartym na dyskusję partnerem – wpracowanie dobrych praktyk i standardów w zakładzie

Eksploatacja - obserwacja informacji dwustanowych na IED

☐ Połączenia wirtualne mogą być jeszcze bardziej czytelne niż tradycyjne miedziane!

☐ Warunki dla powyższej tezy:

- Duży kolorowy wyświetlacz
- Wiele edytowalnych przez użytkownika ekranów do prezentacji informacji (schemat jednokresowy, pomiary, dwustany z etykietą użytkownika)
- Wiele okien sygnalizatorów z edytowalnymi kolorowymi etykietami, zmieniającymi się kolorami podczas zmiany stanów informacji
- Graficzna logika programowalna z edytowalnymi etykietami i komentarzami
- Monitoring stanów logiki programowalnej



Wizualizacja informacji w polu oraz automatyk może być znacznie lepsza i czytelniejsza dla służb eksploatacji niż przy tradycyjnych rozwiązaniach

Wykorzystanie sprzętu Multilin

- Wykorzystanie komunikacji GOOSE (Tx max 16; Rx 64): typowo IED wysyłają ok 20-30 informacji w komunikacji GOOSE (możliwe max 64 lub 192). Komunikat może zawierać informację zarówno dwustanową, a także analogową.
- Wykorzystanie komunikacji łącza różnicowego: typowo IED wysyłają ok 15 informacji dwustanowych (możliwe max 32)
- Wykorzystanie Graficznej Logiki Programowalnej: 99% (100% - 1024 równania)

PARAMETER	ALARM	ACTION
Indikator 19	Awiz b loZSLRW	Reset
Indikator 20	OWz NRZSLRW	Reset
Indikator 21	OWz NRZSLRW	Reset
Indikator 22	OWz ZSLRW	Reset
Indikator 23	OWz NRZSLRW CS	Reset
Indikator 24	OWz ZSLRWZSLRW GS	Reset
Indikator 25	Uzskodzen w skaznienapiec	Reset
Indikator 26	Uszk w obwapienia-2	Reset
Indikator 27	Uszk w obwapienia-3	Reset
Indikator 28	PozomZF1 atpsem	Reset
Indikator 29	Uszk w obwapi 100VACpom in IA	Reset
Indikator 30	Uszk w obwapi 100VACpom in BA	Reset
Indikator 31	Uszk w obwapi 100VACL90 s. IA	Reset
Indikator 32	Uszk w obwapienia-4 021	Reset
Indikator 33	Uszk w obwapienia-4.1 011	Reset
Indikator 34	Uszk w obwapienia-4.2 012	Reset
Indikator 35	Uszk w obwapienia-4.3 042	Reset
Indikator 36	BrakcapoCWT	Reset
Indikator 37	BrakcapoCWT	Reset
Indikator 38	BrakcapoCWT	Reset
Indikator 39	BrakcapoCWT	Reset
Indikator 40	BrakcapoCWT	Reset
Indikator 41	UszkodzenPSP	Reset
Indikator 42	Korbarsterowawarncapom	Reset
Indikator 43	Uszkodzenzaliczopadstawowe	Reset
Indikator 44	Uszkodzenzaliczaczterowep	Reset
Indikator 45		Reset
Indikator 50	Uszk w obwapienia-1	Reset
Indikator 51	PozomZF1 atpsem	Reset
Indikator 52	Uszk w obwapienia-4.1 011	Reset
Indikator 53	Uszk w obwapienia-4.2 012	Reset
Indikator 54	Uszk w obwapienia-4.3 042	Reset
Indikator 61	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 62	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 63	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 64	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 65	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 66	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 67	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 68	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 69	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 70	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 71	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 72	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 73	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 74	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 75	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 76	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 77	Brakadsterowawarnc011	Reset
Indikator 78	Brakadsterowawarnc011	Reset

Komunikat GOOSE

Ramka komunikatu GOOSE IEC61850-8-1 - Ethernet warstwy 2 (802.3) z etykietą VLAN (802.1Q):

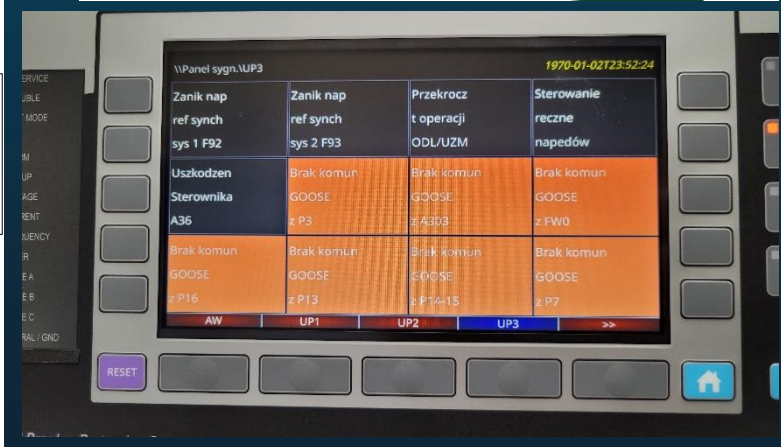
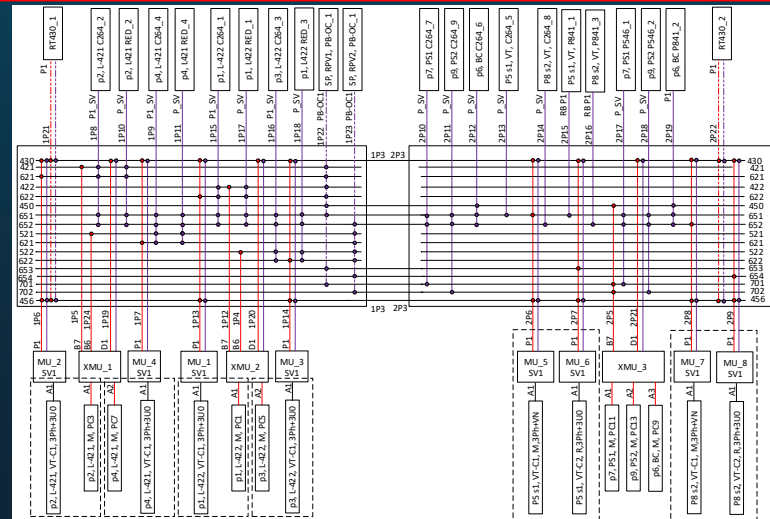
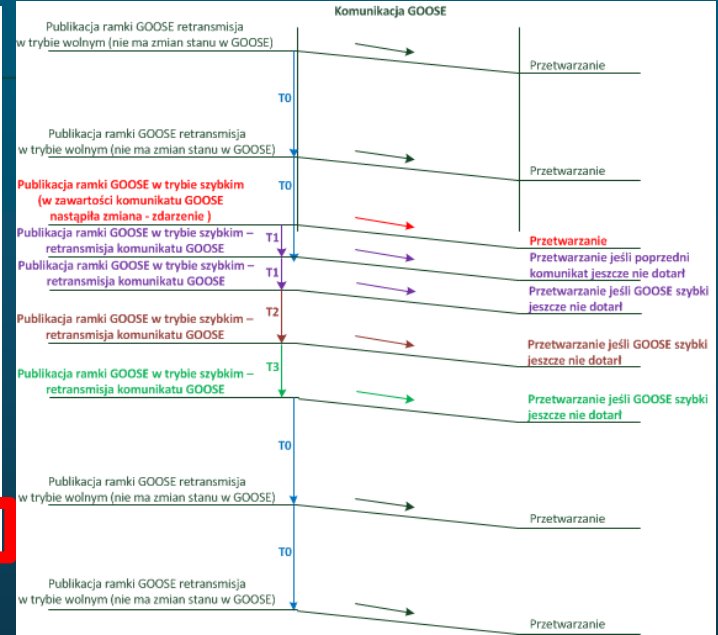
„goCBRef” (podaje nazwę IED, ścieżkę i nazwę bloku kontrolnego GOOSE „gcb.” używaną w IED publikującym: „TAL” - „Time allowed to live” (max czas ważności komunikatu GOOSE po jego otrzymaniu)
„dataSet” (podaje nazwę IED, ścieżkę w IED oraz nazwę zbioru danych – kontenera, w którym zdefiniowano jakie informacje są publikowane w GOOSE)
„goid” (błk kontrolny GOOSE „gcb” posiada różne ID - nazwy związane z nim)
„t” (znacznik czasu UTC wygenerowania komunikatu GOOSE w IED)
„stNum” (Numer kolejnej zmiany stanu od rozpoczęcia publikacji GOOSE)
„sqNum” (numer kolejnej retransmisji GOOSE po zmianie stanu)
„Test” (wartość „True” - jeśli IED publikujący GOOSE jest w trybie test (test mode)
„ConfRev” (wskazuje na wersję konfiguracji GOOSE w IED)
„NdsCom” (wartość: „True” - jeśli komunikat GOOSE jest nieważny/niepoprawny - „invalid”)
„numDataSetEntries” (wartość w tej informacji - „n” podaje ile powiązanych w jeden pakiet danych: „item”, będzie obecna w komunikacie GOOSE. Np. „Data 1 item”, „Data 2 item”, „Data n item”)

„Data 1 item” Pierwsza informacja w kontenerze dataset.	„Data: structure” (informuje ile danych zawiera pierwsza informacja: w przykładzie są trzy „structure: 3 items”: „Data boolean”, „Data bit-string” i „utc-time”. Ilość informacji może być różna od 3, np. tylko „Data boolean”)
	„Data boolean” (wartość logiczna przesyłanego wirtualnego wyjścia dwustanowego w formacie boolean. True: 1; False: 0)
	„Data bit-string” (atrybut wartości „Data boolean”) (wartość bitowa określająca jakość przesyłanego wirtualnego wyjścia dwustanowego w formacie bitowym)
	„utc-time” (atrybut wartości „Data boolean”) (znacznik czasu określający moment zmiany informacji zawartej w dataset dla pierwszej informacji komunikatu GOOSE)

„Data n item” Pierwsza informacja w kontenerze dataset.	„Data: structure” (informuje ile danych zawiera pierwsza informacja: w przykładzie są trzy „structure: 3 items”: „Data boolean”, „Data bit-string” i „utc-time”. Ilość informacji może być różna od 3, np. tylko „Data boolean”)
	„Data boolean” (wartość logiczna przesyłanego wirtualnego wyjścia dwustanowego w formacie boolean. True: 1; False: 0)
	„Data bit-string” (atrybut wartości „Data boolean”) (wartość bitowa określająca jakość przesyłanego wirtualnego wyjścia dwustanowego w formacie bitowym)
	„utc-time” (atrybut wartości „Data boolean”) (znacznik czasu określający moment zmiany informacji zawartej w dataset dla n-tej informacji komunikatu GOOSE)

MAC adres odbiorcy (6 oktetów)	Unikalny MAC adres nadawcy (6 oktetów) (ISE/IEC 8802-3)	0x8100 Ethertype dla VLAN (TPID VLAN) (2 oktet)	3 bity dla określenia priorytetu ramki (PCP)	1 bit kanoniczności formatu (stała wartość)	12 bitów identyfikacji VLAN (VID)	0x88B8 Ethertype dla GOOSE (TPID GOOSE) (2 oktet)	LPDU (przesyłane informacje – dane) (od 46 do 1500 oktetów)				FCS (suma kontrolna) (4 oktet)	
							0x0000 APPID (2 oktet)	Długość (m+8) (2 oktet)	Rezerwa 1 (2 oktet)	Rezerwa 2 (2 oktet)	APDU (o długości: m)	Wypełniacz (Pad bytes) (jeśli potrzebny)

Wymagania stawiane szybkości przesyłu wg klasyfikacji IEC 61850-5-2013		
Klasa czasu transferu czasu (Transfer time class)	Czas transferu komunikatu (Transfer time) [ms]	Przykład aplikacji : rodzaj przesyłanych informacji
TT0	>1000	Pliki, rejestracje, zawartość dzienników
TT1	1000	Zdarzenia, alarmy
TT2	500	Komendy sterownicze
TT3	100	Wolne automatyki stacyjne
TT4	20	Szybkie automatyki stacyjne
TT5	10	Zezwolenia, zmiana stanu
TT6	3	Wyłączenia, blokady zabezpieczeń



Przykład przypisywania nazw dla GOOSE

Wejścia Binarne // OPRP..._20211022.CID: ...

Zapisz Przywróć Domyślny

USTAWIENIA	PARAMETRY
Czas Odbicia (Debounce Time)	10.0 ms
Lista Zdarzeń	Aktywne

[F14] Wejście Binarne 2

Nazwa: Zal z SZR

Czas Odbicia (Debounce Time): 10.0 ms

Lista Zdarzeń: Aktywne

[F15] Wejście Binarne 3

Nazwa: Zezw na PPZ

Czas Odbicia (Debounce Time): 10.0 ms

Lista Zdarzeń: Aktywne

[F16] Wejście Binarne 4

Nazwa: Wyl z NRB

Czas Odbicia (Debounce Time): 10.0 ms

Lista Zdarzeń: Aktywne

[F17] Wejście Binarne 5

Nazwa: Zal z NRB

Czas Odbicia (Debounce Time): 10.0 ms

Lista Zdarzeń: Aktywne

[F18] Wejście Binarne 6

Nazwa: Klapy SzynWyl

Czas Odbicia (Debounce Time): 10.0 ms

Lista Zdarzeń: Aktywne

[F19] Wejście Binarne 7

Nazwa: Klapy Przylac

Czas Odbicia (Debounce Time): 10.0 ms

Lista Zdarzeń: Aktywne

[G13] Wejście Binarne 8

Nazwa: Q zalaczony

Czas Odbicia (Debounce Time): 10.0 ms

Lista Zdarzeń: Aktywne

[G14] Wejście Binarne 9

Nazwa: Q wylaczony

Wejście GOOSE // OPRP..._20211022.CID: ...

Zapisz Przywróć Domyślny

USTAWIENIA	PARAMETRY
Wejście GOOSE 74	
Nazwa	P9_LRW Zadcz
Lista Zdarzeń	Aktywne
Wejście GOOSE 75	
Nazwa	P12_Test
Lista Zdarzeń	Aktywne
Wejście GOOSE 76	
Nazwa	P12_Q (w)
Lista Zdarzeń	Aktywne
Wejście GOOSE 77	
Nazwa	P12_Q (z)
Lista Zdarzeń	Aktywne
Wejście GOOSE 78	
Nazwa	P12_Wz (o)
Lista Zdarzeń	Aktywne
Wejście GOOSE 79	
Nazwa	P12_Wz (z)
Lista Zdarzeń	Aktywne
Wejście GOOSE 80	
Nazwa	P12_BZS Zadcz
Lista Zdarzeń	Aktywne
Wejście GOOSE 81	
Nazwa	P12_LRW Zadcz
Lista Zdarzeń	Aktywne
Wejście GOOSE 82	
Nazwa	P12_Lukochron
Lista Zdarzeń	Aktywne
Wejście GOOSE 83	
Nazwa	P12_Zezw ZalQ
Lista Zdarzeń	Aktywne
Wejście GOOSE 84	
Nazwa	RI 84

Mapping to Remote Inputs

Input	IED	LDdevice	GOOSE Id	LN	Attribute	Def. Mod	ref. Value
Ind1.stVal	OPR	01	Master	P31P01S	GGIO1	Ind1.stVal	Off
Ind2.stVal	OPR	02	Master	P31P02S	GGIO1	Ind1.stVal	Off
Ind3.stVal	OPR	03	Master	P31P03S	GGIO1	Ind1.stVal	Off
Ind4.stVal	OPR	04	Master	P31P04S	GGIO1	Ind1.stVal	Off
Ind5.stVal	OPR	05	Master	P31P05S	GGIO1	Ind1.stVal	Off
Ind6.stVal	OPR	06	Master	P31P06Sr	GGIO1	Ind1.stVal	Off
Ind7.stVal	OPR	07	Master	P31P07T6	GGIO1	Ind1.stVal	Off
Ind8.stVal	OPR	08	Master	P31P08T1	GGIO1	Ind1.stVal	Off
Ind9.stVal	OPR	09	Master	P31P09R1	GGIO1	Ind1.stVal	Off
Ind10.stVal	OPR	10	Master	P31P10PN	GGIO1	Ind1.stVal	Off
Ind11.stVal							
Ind12.stVal	OPR	12	Master	P31P12Sw1	GGIO1	Ind1.stVal	Off
Ind13.stVal	GPR	04	Master	P3P04ODP_OPR	GGIO1	Ind1.stVal	Off
Ind14.stVal							
Ind15.stVal	OPR	01	Master	P31P01S	GGIO1	Ind2.stVal	Off
Ind16.stVal	OPR	01	Master	P31P01S	GGIO1	Ind5.stVal	Off
Ind17.stVal	OPR	01	Master	P31P01S	GGIO1	Ind9.stVal	Off
Ind18.stVal	OPR	01	Master	P31P01S	GGIO1	Ind11.stVal	Off
Ind19.stVal	OPR	01	Master	P31P01S	GGIO1	Ind13.stVal	Off
Ind20.stVal	OPR	02	Master	P31P02S	GGIO1	Ind2.stVal	Off
Ind21.stVal	OPR	02	Master	P31P02S	GGIO1	Ind5.stVal	Off
Ind22.stVal	OPR	02	Master	P31P02S	GGIO1	Ind9.stVal	Off
Ind23.stVal	OPR	02	Master	P31P02S	GGIO1	Ind11.stVal	Off
Ind24.stVal	OPR	02	Master	P31P02S	GGIO1	Ind13.stVal	Off
Ind25.stVal	OPR	03	Master	P31P03S	GGIO1	Ind2.stVal	Off
Ind26.stVal	OPR	03	Master	P31P03S	GGIO1	Ind5.stVal	Off
Ind27.stVal	OPR	03	Master	P31P03S	GGIO1	Ind9.stVal	Off
Ind28.stVal	OPR	03	Master	P31P03S	GGIO1	Ind11.stVal	Off
Ind29.stVal	OPR	03	Master	P31P03S	GGIO1	Ind13.stVal	Off
Ind30.stVal	OPR	04	Master	P31P04S	GGIO1	Ind2.stVal	Off
Ind31.stVal	OPR	04	Master	P31P04S	GGIO1	Ind5.stVal	Off
Ind32.stVal	OPR	04	Master	P31P04S	GGIO1	Ind9.stVal	Off
Ind33.stVal	OPR	04	Master	P31P04S	GGIO1	Ind11.stVal	Off
Ind34.stVal	OPR	04	Master	P31P04S	GGIO1	Ind13.stVal	Off
Ind35.stVal	OPR	05	Master	P31P05S	GGIO1	Ind2.stVal	Off

Remote Outputs

SETTING	PARAMETER
GGIO1\$ST\$Ind 1	On
GGIO1\$ST\$Ind 2	Zatrask NU 5 ON (Testy Pola)
GGIO1\$ST\$Ind 3	WYL1 wy31czony (Q)
GGIO1\$ST\$Ind 4	WYL1 za31czony (Q)
GGIO1\$ST\$Ind 5	Q 2 otwarty (w)
GGIO1\$ST\$Ind 6	Q 2 zamkniety (w)
GGIO1\$ST\$Ind 7	Q 1 otwarty (Uz)
GGIO1\$ST\$Ind 8	Q 1 zamkniety (Uz)
GGIO1\$ST\$Ind 9	Wejocie Binarne 36 On (BZS)
GGIO1\$ST\$Ind 10	On
GGIO1\$ST\$Ind 11	Wejocie Binarne 34 On (Pob LRW)
GGIO1\$ST\$Ind 12	On
GGIO1\$ST\$Ind 13	Wejocie Binarne 6 On (Klapy SzynWyl)
GGIO1\$ST\$Ind 14	OFF
GGIO1\$ST\$Ind 15	Wyjocie Logiczne 16 On (LukochSek)
GGIO1\$ST\$Ind 16	Wyjocie Logiczne 2 On (Zal Q)
GGIO1\$ST\$Ind 17	Wyjocie Logiczne 1 On (wyl Q_CW1)
GGIO1\$ST\$Ind 18	Wyjocie Logiczne 14 On (Uzsk100VA)
GGIO1\$ST\$Ind 19	OFF
GGIO1\$ST\$Ind 20	OFF
GGIO1\$ST\$Ind 21	OFF
GGIO1\$ST\$Ind 22	OFF
GGIO1\$ST\$Ind 23	OFF
GGIO1\$ST\$Ind 24	Wyjocie Logiczne 23 On (BZS Blok I)
GGIO1\$ST\$Ind 25	Wyjocie Logiczne 26 On (Wyzw LRW)
GGIO1\$ST\$Ind 26	LRW1 Zadcz
GGIO1\$ST\$Ind 27	Faz I>> 1 Pob
GGIO1\$ST\$Ind 28	Io>> 1 Zadcz
GGIO1\$ST\$Ind 29	Wejocie Binarne 7 On (Klapy Przylac)
GGIO1\$ST\$Ind 30	OFF
GGIO1\$ST\$Ind 31	OFF
GGIO1\$ST\$Ind 32	OFF

OPRP31_P11_D1_20211022.CID Sygnaly Wejściowe



Stacja cyfrowa – szyna stacyjna

□ Protokół MMS –

- MMS ma swoje liczne zalety, **ale nie musimy go stosować**, jeśli jesteśmy przyzwyczajeni do innych Ethernetowych protokołów np. DNP3.0 czy IEC104. **Znaczna część IED obsługuje te protokoły równoległe do komunikatów GOOSE.**
- Można przy stacji cyfrowej korzystać także z dodatkowych protokołów szeregowych, przy całej świadomości słabych punktów tego rozwiązania, ale np. kierując się względami cyberbezpieczeństwa, czy wypracowanych w firmie rozwiązań.
 - ✓ IEC61850 jest dla ludzi, a nie ludzie dla IEC61850.
 - ✓ To w jakim zakresie korzysta się z IEC61850, zależy jak postrzegamy wady i zalety rozwiązania i jakie to daje nam korzyści.
 - ✓ Moim zdaniem pełne wykorzystanie IEC61850 daje ogromne korzyści, elastyczność i możliwość zmian już po wdrożeniu projektu (jeśli w przyszłości wymyślimy coś co da nam korzyści)

Podsumowanie

- ❑ Technika 61850 jest w fazie dojrzałej, są dostępne urządzenia oraz narzędzia do budowania bezpiecznej i przyjaznej eksploatacji stacji cyfrowej - **potwierdza to zakład przemysłowy, który już od 2019 tą technikę stosuje jako wymagany standard na różnych poziomach napięć.**
- ❑ To czy będzie ona przyjazna dla eksploatacji czy nie zależy od zastosowanych urządzeń IED ich możliwości oraz cech, przyjętych standardów i rozwiązań, a także doświadczeń budującego stację cyfrową.
Warto zastanowić się z jakim partnerem wykonuje się stację cyfrową, szczególnie pierwszą
- ❑ Przy wdrażaniu pierwszy projektu, dobrze jest **przedyskutować koncepcję, szczegóły realizacji, konfiguracji IED**, tak, aby rozwiązanie było czytelne dla służb eksploatacji.
Najpierw szkolenie w celu prezentacji jakie są możliwości i ograniczenia, potem dyskusja, a następnie wdrożenie. Podczas wdrożenia, również konsultacje z prezentacją pomysłów i rozwiązań.
- ❑ **Dobrze jak współpraca zaowocuje wprowadzeniem dobrych praktyk i standardów.**
Na początku trzeba wiele rzeczy ustalić i ustandaryzować, aby eksploatacja, konfiguracja i uruchomienie było sprawne, szybkie i pozwoliło unikać błędów konfiguracyjnych.

