

# **Protokół transmisyjny DNP 3.0 w KLS**

<b>1. PROTOKÓŁ KOMUNIKACYJNY DNP 3.0 W KONCENTRATORZE LOKALNYM STACJI.....</b>	<b>2</b>
<b>2. CHARAKTERYSTYKA IMPLEMENTACJI PROTOKOŁU .....</b>	<b>3</b>
<b>3. INFORMACJE DEBUG'OWE.....</b>	<b>5</b>
<b>4. TYPY OBIEKTÓW.....</b>	<b>7</b>
<b>5. KONFIGURACJA URZĄDZEŃ I ICH OBIEKTÓW.....</b>	<b>12</b>
<b>6. USTAWIANIE FLAG IDENTYFIKACYJNYCH URZĄDZENIA (IIN).....</b>	<b>16</b>

Komunikacja urządzeń w protokole DNP 3.0 jest możliwa za pomocą koncentratora lokalnego stacji (KLS) na złączu lokalnym COM1 (i COM3 dla opcji dwukanałowego DNP3), który komunikuje się z urządzeniami według protokołu C&C BUS. KLS działa jako translator protokołów C&C BUS i DNP 3.0.

Dostęp do dzienników zdarzeń i zakłóceń urządzeń jest możliwy wówczas przez złącze COM3, standardowo przeznaczone dla obsługi urządzeń poprzez modem telefoniczny. Łącze komunikacyjne COM1 standardowo jest wyposażony w interfejs RS232. Format znaku dla łącza LC na którym występuje obsługa DNP, można konfigurować przy pomocy programu SAZ 2000 przy zdefiniowaniu urządzenia typu KLS na stacji lub poprzez ręczną edycję pliku startowego `startv3x.kls`. W celu odczytania dzienników pracy z KLS wyposażonego w modem telefoniczny, należy podłączyć modem od portu COM3 (pc).

### Warstwa fizyczna

Wykorzystuje się łącze RS 232, RS485 lub pętli prądowej 10 mA; istnieje możliwość wyboru prędkości transmisji (od 300 do 57600 bit/s ), znak jest złożony z 1 bitu startu, 8 bitów danych, 1 bitu kontroli parzystości even, 1 bitu stopu.

### Parametry warstwy linku

Format ramek protokołu warstwy łącza danych ma być zgodny z DNP 3.0 Data Link Layer oraz ze standardem IEC 870-5-1 a także IEC 870-5-2 dla klasy FT3 określającej sposób zabezpieczenia transmisji przed błędami.

Zostaną zaimplementowane następujące kody komunikatów, warstwy linku, wysyłane ze stacji Primary do Secondary:

<i>Kod komunikatu</i>	<i>Typ komunikatu</i>	<i>Przeznaczenie komunikatu</i>	<i>Bit FCV</i>
0	SEND_C	Inicjalizacja bloku komunikacyjnego w Secondary	0
3	SEND_C	Przesyłanie danych do Secondary z potwierdzeniem	1
4	SEND_NR	Przesyłanie danych do Secondary bez potwierdzenia	0
9	REQUEST	Żądanie odczytu statusu komunikatu w Secondary	0

Zostaną zaimplementowane następujące kody komunikatów, warstwy linku, wysyłane ze stacji Secondary do Primary:

<i>Kod komunikatu</i>	<i>Typ komunikatu</i>	<i>Przeznaczenie komunikatu</i>
0	CONFIRM	ACK – potwierdzenie pozytywne
1	CONFIRM	NACK – potwierdzenie negatywne
11	RESPOND	Przesłanie odpowiedzi zawierającej status stacji Secondary (DFC=0 lub DFC=1)

Przyjmuje się, że adresy urządzeń są adresami 16-bitowymi.

### Zakładane parametry warstwy pseudo-transportowej.

Przyjmuje się, że nie będą występować fragmentacje ramki warstwy aplikacji, maksymalny jej rozmiar wynosi 255 bajtów. Warstwa pseudo-transportowa nie będzie wykorzystywana.

### Zakładane parametry warstwy aplikacji.

Przyjmuje się, że urządzenie KLS pełni zawsze funkcję Slave. Kierując się dążeniem do zapewnienia krótkich czasów reakcji urządzenia Master na zdarzenia zarejestrowane przez urządzenie Slave, przyjmuje się założenie, zgodnie z którym warstwa aplikacji wysyłać będzie komunikaty jednoramkowe bez potwierdzenia na poziomie warstwy aplikacji.

Zostaną zaimplementowane następujące kody komunikatów, warstwy aplikacji, wysyłane ze stacji Primary do Secondary:

<i>Kod komunikatu</i>	<i>Typ komunikatu</i>	<i>Przeznaczenie komunikatu</i>
1	Read	Żądanie odczytu wyspecyfikowanych obiektów danych
2	Write	Żądanie zapisu wyspecyfikowanych obiektów danych
5	Direct Operate	Sterowania
6	Direct Operate NoA	Pisanie bez potwierdzenia (tylko synchronizacja czasu)
23	Time Delay	Opóźnienie synchronizacji czasu

Zostaną zaimplementowane następujące kody komunikatów, warstwy aplikacji, wysyłane ze stacji Secondary do Primary:

<i>Kod komunikatu</i>	<i>Typ komunikatu</i>	<i>Przeznaczenie komunikatu</i>
129	Response	Dane warstwy aplikacji

### Zakładane parametry konfiguracyjne przez użytkowników.

Wyróżnione będą dwa typy parametrów konfigurowalnych przez użytkownika.

Pierwszy zakłada konfigurację urządzeń EAZ połączonych w systemie tzn. określenie adresów DNP i adresów C&C oraz typu urządzenia.

Drugi typ parametrów konfiguracyjnych, będzie umożliwiał zmianę adresów poszczególnych obiektów dla danego urządzenia.

Podgląd informacji debug'owych jest możliwy na ekranie monitora KLS przy ustawieniu pełnego monitorowania i poziomu debug'u większego od zera. Informacje debug'owe **nie powinny** być wyświetlane przy normalnej pracy KLS'a (może powodować to zaburzenie pracy KLS'a). Informacje te można wykorzystać przy uruchomieniach, gdyż mogą szybko wskazać na przyczynę określonego zachowania KLS (głównie przy problemach komunikacyjnych). Ponadto możliwe jest śledzenie działania protokołu DNP. Ilość tych informacji zależy od poziomu debug'u.

Format wyświetlanych informacji:

R<Nr\_urz>:<Typ\_ramki\_Rx>.

T<Nr\_urz>:<Typ\_ramki\_Tx>.

Objaśnienia:

<Nr\_urz> - numer urządzenia, zdefiniowany w pliku konfiguracyjnym <0;15> lub znak „x” w przypadku braku możliwości zidentyfikowania, którego urządzenia się tyczy.

<i>KOMUNIKAT</i>	<i>POZIOM DEBUGU</i>
<Typ_ramki_Rx> - Typ odbieranej informacji w ramce od stacji nadrzędnej (prezenter) do stacji podrzędnej, gdzie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- RS - żądanie resetu linku (procesu) 3</li> <li>- GI - żądanie odczytania statusu dynamicznego urządzenia 3</li> <li>- EV - żądanie odczytania zdarzeń spontanicznych urządzenia 3</li> <li>- W - żądanie zapisu (sterowania) obiektu 3</li> <li>- R - żądanie odczytania obiektu (pomiar, maski itd.) 3</li> <li>- IG&lt;adres_urządzenia&gt; - ignorowanie ramki, nie zadeklarowane urządzenie 4</li> <li>- LINK - odebranie tylko poziomu linku 3</li> <li>- ErrF - wystąpił błąd odbioru ramki w warstwie fizycznej 1</li> <li>- ErrL - wystąpił błąd odbioru ramki w warstwie linku 1</li> <li>- ErrA - wystąpił błąd ramki w warstwie aplikacji 2</li> </ul>	
<Typ_ramki_Tx> - Typ wysyłanej informacji w ramce od stacji nadrzędnej (prezenter) do stacji podrzędnej, gdzie: <ul style="list-style-type: none"> <li>- A - potwierdzenie pozytywnie 3</li> <li>- N - potwierdzenie negatywnie 3</li> <li>- RES - RESPOND 3</li> <li>- SC - SEND CONFIRM 3</li> <li>- SN - SEND NR 3</li> <li>- EV - wysłano zdarzenie, lub informację o statusie dynamicznym (GI) 3</li> <li>- TM - wykonano synchronizację czasu w stacji podrzędnej (urządzeniu) 3</li> <li>- C - wysłano pomiary analogowe 3</li> <li>- O - wysłano pomiary cyfrowych wejść/wyjść 3</li> <li>- L - wysłano pomiary liczników 3</li> <li>- M - wysłano stan masek obiektów 3</li> <li>- Y - wysłano stan innych obiektów 3</li> <li>- Err - wystąpił błąd nadawania ramki 1</li> </ul>	
[ZD-<adres_urządzenia>] - otrzymano zdarzenia z urządzenia dla KLS	2
[NADR U<Nr_urz>,X] - brak zdarzeń spontanicznych dla danego Nr urz.	2

**Oznaczenia informacji debugowych dla błędów transmisji:**

- wystąpił błąd odbioru ramki w warstwie fizycznej, wyświetlony zostanie bajt szesnastkowo, którego bity mają następujące znaczenie:

1: błąd znaku

2: błąd parzystości

3: błąd nałożenia, lub/i startu, lub/i stopu

Pozostałe bity określają status rejestru przerwania

- wystąpił błąd odbioru ramki w warstwie linku, wyświetlony zostanie bajt szesnastkowo, gdzie:

CRC<obliczona;otrzymana> – błąd sumy kontrolnej

CHAR – błąd otrzymanego znaku nie zgodny z protokołem

TOUT – timeout odbioru ramki

- wystąpił błąd ramki w warstwie aplikacji

0x80 – nieznaną Function Code

0x81,0x84 - Nieznany format wartości

0x82 - Nieznany format adresów

0x83 – Obiekty o nieznanym formacie adresu są tylko do odczytu

0x85 - Otrzymana ramka za krótka

0x86,0x87,0x88 - Otrzymano zapytanie o większą ilość adresów obiektów niż maksymalna

0x89 - Format wartości obiektu nie zgodny z podanym dla podanego adresu obiektu

0x8A - Zapytany obiekt nie jest prawidłowo odświeżany

0x8B - Próba zapisu obiektu tylko do odczytu

0x8C - Próba odczytu obiektu tylko do zapisu

0x8D - Zły format ramki sterowania

- wystąpił błąd nadawania ramki

0xFF tx timeout error — timeout nadawania ramki;

0xc1 błąd linii modemowych

### Typy obiektów obsługiwane w KLS w protokole DNP 3.0:

<i>Lp.</i>	<i>Typ obiektów</i>		<i>Grupa</i>	<i>Odczyt</i>	<i>Zapis</i>	<i>Master -&gt; Slave</i>	<i>Slave -&gt; Master</i>
1	Pomiary analogowe	32-Bit Analog Input Without Flag	30(31)	Tak	Nie	Tak	Tak
2	Pomiary analogowe	Short Floating Point	100	Tak	Nie	Tak	Tak
3	Znaczniki	Internal Indications	80	Tak	Nie	Tak	Tak
4	Zapytanie o zdarzenia spontaniczne	Class 1 Data	60	Tak	Nie	Tak	Nie
5	Zdarzenia spontaniczne (ob. bitowe)	Binary Input Change With Time	2	Tak	Nie	Nie	Tak
6	Zdarzenia spontaniczne (ob. analogowe)	Analog Change Event With Time	32	Tak	Nie	Nie	Tak
7	Status dynamiczny (ob. bitowe)	Binary Input Change Without Time	1	Tak	Nie	Tak	Tak
8	Status dynamiczny (ob. analogowe)	Analog Change Event Without Time	32	Tak	Nie	Tak	Tak
9	Czas urządzenia	Time And Date	50	Tak	Tak	Tak	Tak
10	Sterowania	Control Relay Output Block	12	Nie	Tak	Tak	Nie
11	Maski zdarzeń	Pattern Mask	12	Tak	Tak	Tak	Tak
12	Liczniki wraz z czasem zerowania	16-Bit Counter Change Event With Time	22	Tak	Nie	Tak	Tak

Dla odczytu obiektów dopuszcza się tylko definiowanie zapytań globalnych tzn. wysłanie ramki z wariacją równą zero, oraz formacie adresów w postaci bezadresowej. KLS odpowie wtedy obiektami, które posiada w tej grupie, oraz jednocześnie nie posiadających błędu dla tych obiektów. Dla zapisu obiektów dopuszcza się tylko definiowanie zapytań szczegółowych zawierające adres i wartość obiektu.

## Programowalne parametry dla obiektów:

### ***Dodatkowa nazwa obiektu***

Dodatkowa nazwa obiektu pozwala w części zaingerować w opis obiektu, który może być specyficzny dla danej aplikacji. Dodatkowa nazwa pojawia się po znaku '#' za fabrycznym opisem. Pełna nazwa jest widoczna również na w wydrukach.

### ***Adresy obiektów***

Przy konfiguracji adresów obiektów, adresy obiektów dla danej grupy muszą być unikalne dla wszystkich obiektów danego KLS. Ważnym założeniem jest to, że adresy obiektów dla zdarzeń spontanicznych są jednocześnie adresami masek zdarzeń i adresami statusu dynamicznego (lub statycznego). Oznacza to, że rozpoznanie tego czy dany obiekt jest zdarzeniem, czy też maską lub statusem dynamicznym, odbywa się przy rozróżnieniu grupy i wariacji, a nie adresu (gdyż dla danego obiektu są jednakowe).

### ***Maski obiektów***

Maski obiektów mają zadanie filtrowania informacji, obiekty o masce równej zero (posiada szare pole) nie są aktywne i nie będzie przychodziła żadna informacja o ich stanie do SNS. Nie będzie możliwe wówczas również wykonywanie sterowań. Maskę określa się osobno dla dwóch możliwych kanałów, dzięki czemu określone pomiary, zdarzenia, stany i sterowania, można aktywować niezależnie na każdy kanał DNP3.

### ***Pobudzenie na zbocze***

Pobudzenie na zbocze, określa przy jakiej zmianie zbocza generowane ma być zdarzenie ze znacznikiem czasu. Mamy do dyspozycji trzy możliwości:

- 1) narastające (wysłane będzie zdarzenie, gdy nastąpi zmiana obiektu z niskiego na wysoki stan),
- 2) opadające (wysłane będzie zdarzenie, gdy nastąpi zmiana obiektu z wysokiego na niski stan),
- 3) narastające i opadające (wysłane będzie zdarzenie, gdy nastąpi jakakolwiek zmiana stanu obiektu).

### ***Status z urządzenia***

Status z urządzenia można ustawić jako dynamiczny (domyślnie) lub statyczny. Urządzenia C&C posiadają oba te statusy. Dla statusu dynamicznego stan obiektu jest utrzymywany dopóty, dopóki trwa przyczyna pobudzenia obiektu. Gdy ta przyczyna minie to jednocześnie stan obiektu również się zmienia. Dla statusu statycznego stan obiektu jest zapamiętywany z zatraskiem, a dopiero sterowanie zerowania sygnalizacji (jeżeli przyczyna dalej nie trwa) powoduje wyzerowanie stanu obiektu.

### ***Kontrola blokady sterowań w KLS***

Kontrolę blokady sterowań w KLS można uaktywnić zaznaczając powyższą opcję dla dowolnego obiektu (dowolnego urządzenia) należących do grupy „status we/wy cyfrowych”. Jednak tylko jeden taki obiekt może być aktywny w danym KLS. Tylko stan wysoki danego we/wy cyfrowego, może umożliwić sterowania poprzez KLS. Jeżeli występuje stan niski na tym we/wy cyf. lub brak komunikacji urządzenia z którego jest kontrolowany ten stan, to KLS nie dopuści do wykonania sterowania. Dla bezpieczeństwa należy od momentu wymuszenia blokady sterowań odczekać minimum 5 minut.



**Grupa**

Grupę można zmienić dla pomiarów analogowych. Zaznaczenie „Grupa 30” umożliwia wysyłanie w postaci całkowitej. W przypadku braku komunikacji obiekt ten zostanie wysłany w grupie 31 w której jest zawarta informacja że dany obiekt jest w trybie offline. Zaznaczenie „Grupa 100” umożliwia wysyłanie w postaci zmiennoprzecinkowej, wraz z flagą on/off line i jednostką.

## Grupy obiektów w urządzeniu:

### *Pomiary analogowe*

W tej zakładce wyświetlane są wszystkie pomiary analogowe jakie można odczytać. Można modyfikować tu adres domyślny, maskę {12,3} i grupę obiektu. Obiekty posiadające maskę równą zero będą wyświetlane na szarym polu.

Dodatkowo możliwa jest zmiana grupy pomiarów na 30 lub 100. Grupa 100 posiada większą precyzję, gdyż jest to liczba zmiennoprzecinkowa. Pomiary analogowe {30,3} lub {100,1}.

Chwilowe pomiary prądów, napięć i mocy są przedstawiane jako pomiar po stronie pierwotnej.

Programowalne parametry dla obiektów pomiarów analogowych:

- Dodatkowa nazwa obiektu
- Adres (indeks) obiektu DNP
- Maska obiektu (kanał 1 i 2)
- Grupa

### *Obiekty dziennikowe i stany we/wy cyfrowych*

Obiekty dziennikowe to takie, z których można odzyskać informacje zdarzeniowe wraz z czasem wystąpienia. Zakładka ta zawiera wszystkie obiekty dziennikowe (zdarzenia binarne {2} i analogowe {32}). Z aktywnych obiektów dziennikowych automatycznie będzie również przesyłany status. Natomiast dla obiektów „status we/wy cyfrowych” wysyłany będzie tylko ich stan {1}, ponieważ nie posiadają one znacznika czasowego. Obiekty te, jak sama nazwa wskazuje, posiadają aktualny stan wejścia lub wyjścia cyfrowego urządzenia.

- Dodatkowa nazwa obiektu
- Adres (indeks) obiektu DNP
- Maska obiektu (kanał 1 i 2)
- Pobudzenie na zbocze
- Status z urządzenia
  
- Dodatkowa nazwa obiektu
- Adres (indeks) obiektu DNP
- Maska obiektu (kanał 1 i 2)
- Kontrola blokady sterowań w KLS

### ***Sterowania***

Obiekty z listy sterowań {12,1} umożliwiają zmiany nastaw oraz wykonywanie określonych zadań przez urządzenie. Należy zwrócić uwagę, iż określone sterowania mogą reagować na sterowanie ZAŁĄCZ i WYŁĄCZ, lub tylko na jedno z nich.

Programowalne parametry dla obiektów sterowania:

- Dodatkowa nazwa obiektu
- Adres (indeks) obiektu DNP
- Maska obiektu (kanał 1 i 2)

### ***Liczniki***

Zakładka ta zawiera obiekty licznikowe {22,6} m.in. cykli, zdarzeń. Czas zawarty w tej grupie obiektów to czas zerowania danego licznika.

### ***Czas***

Grupa ta {50,1} używana jest do synchronizacji czasu. Synchronizacja dowolnego urządzenia powoduje synchronizację wszystkich, włącznie z KLS. Zaleca się wykorzystywać urządzenie KLS do synchronizacji czasu (wystawia ono flagę żądania synchronizacji po restarcie KLS).

---

Konfiguracja urządzeń i ich obiektów dla DNP 3.0 odbywa się przy pomocy programu SAZ 2000, a jest to możliwe poprzez łącze PC (COM3).

Zmiana „Konfiguracji urządzeń DNP” z poziomu programu SAZ odnosi skutek tylko po zatwierdzeniu klawiszem „Zapisz”.

Jakakolwiek zmiana parametrów konfiguracji, będzie aktywna dopiero przy wykonaniu restartu KLS'a.

Ustawienia konfiguracyjne ustawione przez program SAZ są ustawieniami domyślnymi, które są aktualne po restarcie urządzenia KLS. Zmiana wartości masek obiektów z poziomu protokołu DNP jest ważna do restartu KLS. Po restarcie KLS wartości masek obiektów będą ustawione tak, jak zostało to zdefiniowane poprzez konfigurację programem SAZ 2000.

W przypadku błędnej konfiguracji, protokół DNP3 wysyła jedynie krótkie informacje wraz ze znacznikiem IIN. Przyczyna błędnej konfiguracji jest określona na ekranie monitora KLS.

## **Etapy uruchomienia i konfiguracji urządzeń dla protokołu DNP:**

### **a) Założenie stacji**

### **b) Założenie urządzenia typu KLS i skomunikowanie się.**

### **c) Zdefiniowanie urządzeń C&C w startup.rzk**

Wpisujemy ilość urządzeń i ich adresy, pamiętając że adres parzysty to obsługa rejestratora zakłóceń, a nieparzysty rejestratora zdarzeń.

### **d) Konfiguracja urządzeń C&C**

Automatycznie dodane jest urządzenie typu KLS, za pomocą którego można wykonać np. próbę komunikacji poprzez protokół DNP. A za pomocą identyfikacyjnych bajtów urządzenia IIN można odczytać poprawność konfiguracji, restartu, zadania synchronizacji czasu KLS. Wykonanie synchronizacji któregośkolwiek urządzenia powoduje automatyczną synchronizację wszystkich urządzeń.

W panelu tym dodajemy urządzenie C&C do obsługi DNP - podając adresy, typ urządzenia i plik konfiguracyjny. Adres DNP jest dowolną liczbą z zakresu <1..65535>. Adres C&C jest nieparzystą liczbą z zakresu <1..65535>. Określenie prawidłowego typu urządzenia jest konieczne do konfiguracji prawidłowej listy obiektów. Nazwa pliku konfiguracyjnego jest tworzona domyślnie. W nazwie pliku zawarty jest typ i wewnętrzny numer identyfikacyjny urządzenia. Wybierając dla kolejnego urządzenia (o tym samym typie) tego samego pliku konfiguracyjnego, decydujemy się na identyczną konfigurację obiektów dla urządzenia którego został utworzony.

### **e) Konfiguracja obiektów C&C**

Dostęp do konfiguracji obiektów jest możliwy po dodaniu urządzenia (klikając dwukrotnie). Można tu modyfikować adresy urządzeń. Dla przejrzystości obiekty zostały podzielone na grupy które można wyselekcjonować wybierając odpowiednią zakładkę. Wszystkie obiekty posiadają domyślne adresy i parametry wpływające na ich zachowanie (np. pobudzenie na zbocze, maska). Dwukrotne kliknięcie obiektu otwiera okienko pozwalające na zmianę tych wartości domyślnych.

Dla ułatwienia interpretacji grup obiektów zastosowano zapis klamrowy {A,B}, gdzie pierwsza liczba to grupa, a druga to wariacja.

### Konfiguracja obiektów dla urządzenia obsługiwane w protokole IEC – 103 (Opcja dostępna w specjalnym wydaniu KLS DNP+IEC)

W przeciwieństwie do urządzeń C&C utworzonych w KLS'ie, urządzenia IEC domyślnie nie posiadają żadnych obiektów, należy je zdefiniować. Po założeniu urządzenia z protokołem IEC 103 – które standardowo są obsługiwane na łączu TR – trzeba kolejno każdy obiekt zdefiniować, wprowadzając jego ogólne własności takie jak: typ obiektu, FUN, INF. W przypadku błędów obiektów informacje o tym obiekcie nie są wysłane. Należy też wprowadzić dodatkowe informacje charakterystyczne dla danego typu obiektów. Adres obiektu DNP jest nadawany automatycznie, bez możliwości jego zmiany (Jest funkcją m.in. FUN oraz INF). Rozróżniane są trzy typy obiektów:

- **Dziennikowe** – są to obiekty, które traktowane są jako zdarzenia spontaniczne ze znacznikiem czasu, posiadające grupę w DNP obiektów zawierające status dynamiczny odczytywany z GI (zgodnie ze standardem). Uwaga: Ponieważ protokół IEC nie posiada w swojej ramce informacji o dniu zdarzenia (tylko godzinie), w związku z tym, dla DNP jest automatycznie nadawany dzień w którym to KLS przepytał urządzenie. Oznacza to, że synchronizacja czasu KLS'a odgrywa duże znaczenie, oraz to, że jeżeli obiekt zostanie przysłany o północy może zawierać datę z następnego dnia mimo, że obiekt pobudził się chwilę przed północą.

Maską obiektu można filtrować obiekty, które nie chcemy by były aktywne dla wysyłania ich do SNS/SNZ wybranego kanału (Maska równa 1 to obiekt aktywny).

Konieczne jest zdefiniowanie grupy obiektów.

Dla grupy {2,2} obiekt będzie rozumiany bitowo tzn. dla wartości obiektu DPI\_ON obiekt w DNP będzie miał wartość 1, a dla wartości obiektu DPI\_OFF obiekt w DNP będzie miał wartość 0. Jeżeli pojawi się jakakolwiek inna wartość DPI, to obiekt będzie oznaczony jako błędny. Dla tej grupy należy zdefiniować również „Pobudzenie na zbocze”. Przykładowo jeżeli oznaczymy na zbocze narastające ( \_|– ) to obiekt zostanie wysłany tylko wtedy, gdy jego wartość będzie wynosiła DPI\_ON.

Dla grupy {32,4} obiekt będzie rozumiany dwubitowo tzn. pole DPI będzie mogło przybierać dowolną wartość, bez błędu obiektu.

Zapytanie o dane klasy 1, po uprzednim zakomunikowaniu bitem ACD o ich istnieniu (Request Class 1).

Ramka zgodna ze standardem ASDU 1, COT=1

- **Sterowania** – obiekty za pomocą, którego można wysłać zadania sterowania urządzeniami.

Ramka jest zgodna ze standardem ASDU 20

COT=20, gdy ACK

COT=21, gdy NAK

- **Pomiarowe** – zawierają najczęściej chwilowe pomiary analogowe.

Konieczne jest zdefiniowanie grupy obiektów.

Dla grupy {30,3} obiekt będzie liczbą całkowitą, pomnożoną uprzednio o skalę.

Dla grupy {100,1} obiekt będzie liczbą zmiennoprzecinkową, pomnożoną uprzednio o skalę.

Pomiar w standardzie IEC to informacja MEA, zapisana jako: liczba zmiennoprzecinkowa MVAL (12-to bitowa, przyjmująca wartość od -1,0 do 1,0), jej znak i dodatkowe informacje o jej ewentualnym błędzie. Zakres liczby MVAL w zależności od użytego standardu może wynosić 1,2 lub 2,4. Dodatkowo często jest stosowany mnożnik, który przeskalowuje pomiar. W okienku „Skala” wpisujemy liczbę, która uwzględnia oba te czynniki (pomnożone ze sobą). Dodatkowo mamy możliwość określenia jednostki pomiaru (wykorzystywana dla grupy {100,1}).

Podanie numeru od MEA\_1 do MEA\_9, precyzuje, który pomiar z ramki IEC ma być przypisany do obiektu.

Zapytanie o dane klasy 2, wysyłanie ramki tej klasy odbywa się cyklicznie (Request Class 2).

Ramka zgodna ze standardem ASDU 9, COT=2

<i>Flaga &lt;0:15&gt;</i>	<i>Znaczenie flagi</i>	<i>Możliwe przyczyny ustawienia</i>
IIN(1)	Class 1 data available	Flaga jest ustawiana, gdy bufor nadawczy zdarzeń nie jest pusty.
IIN(4)	Time-synchronization requierd from the master	Żądanie synchronizacji czasu. Występuje dla urządzenia typu KLS, po jego restarcie.
IIN(5)	Local state	Brak możliwości obsługi żądania, zwykle sterowania (np. urządzenie trybie obsługi lokalnej).
IIN(6)	Device trouble	Błąd urządzenia. Brak prawidłowej komunikacji z urządzeniem.
IIN(7)	Device restart	Restart urządzenia. Występuje dla urządzenia typu KLS, po jego restarcie.
IIN(8)	Function code not implemented	Nieobsługiwany FC.
IIN(9)	Reqrst object(s) unknown	Nieznany obiekt. Błędny format wartości. Za duża ilość adresów. Sterowanie źle skonfigurowanym obiektem. Złe polecenie sterowania (ZAŁ/WYŁ).
IIN(10)	Format parameters	Nieznany format obiektów. Brak obsługi danej grupy.
IIN(13)	Current config9zt	