



Urząd Regulacji  
Energetyki



**WZORCOWA  
SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
DLA POSTĘPOWAŃ PRZETARGOWYCH  
NA DOSTAWĘ INFRASTRUKTURY LICZNIKOWEJ  
DLA SYSTEMÓW AMI**

**TEKST PRZEZNACZONY DO DALSZYCH KONSULTACJI**

Warszawa, dnia 7 listopada 2014.r

# Wprowadzenie

## I. Wprowadzenie

Rynek elektroenergetyczny w Polsce stoi przed koniecznością zmian organizacyjnych i technologicznych.

Zmiana wynika, między innymi, z obowiązków nałożonych na Polskę jako Państwo Członkowskie przez III pakiet dyrektyw rynkowych, dotyczących m.in. zapewnienia wszystkim odbiorcom energii elektrycznej dostępu do informacji umożliwiających praktyczne i bardziej efektywne zarządzanie własnym zużyciem energii elektrycznej.

Faktyczne przyjęcie przez Polskę ww. obowiązku potwierdza stanowisko Rządu zatwierdzone przez Radę Ministrów w dniu 27 sierpnia 2014 r.<sup>1</sup>

Wprowadzane regulacje prawne mają przyczynić się m.in. do powstania mechanizmów aktywnego zarządzania popytem. Ich celem jest również ułatwienie zainteresowanym odbiorcom podjęcia roli prosumentów, czyli podmiotów nie tylko pobierających energię z sieci ale jednocześnie produkujących ją we własnych mikroinstalacjach.

Skuteczna realizacja wymienionych celów jest silnie uzależniona od sposobu wprowadzenia infrastruktury liczników zdalnego odczytu, umożliwiających dwukierunkową komunikację pomiędzy klientami a centrami (docelowo centrum) zarządzania informacją pomiarową. Kluczową kwestią jest zapewnienie, aby określone i niezbędne informacje mogły zostać skutecznie oraz bezpiecznie dostarczone bezpośrednio do samego klienta tak, by mógł on zoptymalizować wykorzystanie energii elektrycznej. Informacje powinny być dla klienta czytelne i zrozumiałe oraz pozwalać na ich ewentualne bezpośrednio (tj. automatyczne) wykorzystanie do optymalnego bieżącego zarządzania zapotrzebowaniem na energię.

Ze względu na znaczenie i złożoność infrastruktury liczników zdalnego odczytu, jej opis funkcjonalny stał się przedmiotem pakietu Stanowisk Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (dalej Prezesa URE), publikowanych kolejno, po poddaniu ich projektów publicznej dyskusji. Stanowiska są efektem wspólnej wizji Prezesa URE oraz wyważonych interesów klientów energetyki, Operatorów Systemów Dystrybucyjnych Elektroenergetycznych (OSD E), Sprzedawców energii oraz dostawców technologii. Realizacja tej wizji, co ujawniły pierwsze projekty wdrożeniowe podjęte przez niektórych OSD E, podlega istotnym ryzykom. Zarządzenie nimi wybiega daleko poza opis funkcjonalny modelu rynku pomiarów, do którego Prezes URE dotychczas się ograniczał ze względów doktrynalnych. Infrastruktura zdalnego pomiaru jest implementowana równolegle przez wielu OSD E, wzajemnie niezależnych, a założone funkcjonalności można zrealizować korzystając z przynajmniej kilku rozwiązań technicznych.

Ryzyka z tym związane wynikają z:

1. obecności na rynku gotowych produktów, które jedynie fragmentarycznie odpowiadają faktycznym potrzebom specyficznego rynku polskiego;
2. możliwości podziału rynku na lokalne enklawy, zdominowane przez dostawców dysponujących produktami, w tym o których mowa powyżej, ze szkodą dla mechanizmów konkurencji zarówno na rynku dostawców technologii, jak i na rynku samej energii;

<sup>1</sup> <http://www.mg.gov.pl/Bezpieczenstwo+gospodarcze/Energetyka/Inteligentne+sieci>

3. możliwości uzależnienia OSD E od jednego bądź wąskiej grupy dostawców, które to zagrożenia zostały opisane między innymi w rekomendacjach Prezesa Urzędu Zamówień Publicznych dotyczących zamówień na systemy informatyczne<sup>2</sup>;
4. wzajemnej niekompatybilności rozwiązań wdrażanych na sąsiadujących ze sobą obszarach sieci, z możliwym negatywnym skutkiem dla ich skuteczności na obszarach wzajemnego oddziaływania;
5. wzajemnej niekompatybilności rozwiązań wdrażanych przez różnych OSD E, ze skutkiem potencjalnie negatywnym dla odbiorców energii elektrycznej, w szczególności polegającym na nierównym traktowaniu klientów obsługiwanych przez poszczególnych OSD E;
6. zastosowania przez OSD E rozwiązań technicznych, zabezpieczających krótkoterminowe interesy OSD E, długoterminowo powodujących nieuzasadnione koszty ich utrzymania i rozwoju lub zabezpieczających interesy OSD E jednostronnie, poprzez przerzucenie nadmiernych kosztów i ryzyk na stronę klientów.

Z przedstawionych powyżej przykładowych ryzyk, najpoważniejszym jest podział rynku i trwałe związanie Zamawiającego z dostawcą lub ograniczoną grupą dostawców, którego następstwem jest brak możliwości zoptymalizowania kosztów przedsięwzięcia poprzez wykorzystanie mechanizmów konkurencji. Prezes URE skupił uwagę na tym problemie w wydanym 15 lipca 2013 r. *Stanowisku w sprawie niezbędnych wymagań dotyczących jakości usług świadczonych z wykorzystaniem infrastruktury AMI oraz ram wymiennosci i interoperacyjności współpracujących ze sobą elementów sieci Smart Grid oraz elementów sieci domowych współpracujących z siecią Smart Grid.*

Stanowisko z 15 lipca 2013 r. reguluje relacje „wewnątrz” inwestycji poszczególnych OSD E, natomiast nie zapewnia interoperacyjności i wymiennosci na styku pomiędzy:

1. obszarami jurysdykcji poszczególnych OSD E a klientami (odbiorcami końcowymi) oraz
2. obszarami jurysdykcji poszczególnych OSD E pomiędzy sobą, co jest okolicznością kluczową z punktu widzenia oczekiwanych korzyści rynkowych z wdrożenia infrastruktury liczników zdalnego odczytu.

Podkreślenia wymaga ponadto fakt, że żaden z dostępnych aktualnie na rynku produktów nie zapewnia realizacji kompletu oczekiwanych funkcjonalności. Wobec powyższego wszyscy obecni na rynku dostawcy zostali postawieni wobec konieczności wyprodukowania nowego, specyficznego dla rynku polskiego rozwiązania, które spełni postulowane wymagania. Takie podejście w równoprawny sposób traktuje wszystkie podmioty, które mogą być potencjalnymi dostawcami oczekiwanej infrastruktury.

W tej sytuacji Prezes URE we współpracy z OSD E, środowiskiem sprzedawców energii reprezentowanym przez ToE oraz PSE podjął kolejną inicjatywę: wypracowania specyfikacji technicznej wzorcowej dla wszystkich przetargów ogłaszanych przez OSD E na zbudowanie przedmiotowej infrastruktury, pozwalającej zminimalizować przedstawione powyżej ryzyka.

Intencją Prezesa URE było aby, wzorem dotychczas publikowanych Stanowisk, specyfikacja ta, po jej uzgodnieniu w wyżej wymienionym gronie, została poddana otwartej dyskusji publicznej, a po jej przeprowadzeniu przyjęta jako oficjalna, uzgodniona w całym środowisku.

Wprowadzenie „Wzorcowej specyfikacji technicznej dla postępowań przetargowych na dostawę infrastruktury licznikowej dla systemów AMI” (dalej Specyfikacji) pozwoli na osiągnięcie następujących celów:

- zapewnienie interoperacyjności elementów systemu AMI,

<sup>2</sup> Podkreślenia wymaga, że infrastruktura pomiarowa AMI wypełnia znamiona systemu informatycznego

- optymalizację kosztów wdrożenia oraz rozwoju i eksploatacji infrastruktury AMI,
- zwiększenie konkurencyjności,
- zapewnienie zainteresowanym producentom rozwiązań AMI stabilności wymagań technicznych na określony czas,
- minimalizację ryzyk związanych z wdrożeniem.

Określanie, czy urządzenie danego typu spełnia ramy interoperacyjności w oparciu o przygotowaną Specyfikację powierzone zostanie docelowo jednostkom certyfikującym o odpowiednich kompetencjach, wyposażeniu technicznym i ze stosownym umocowaniem formalno-prawnym.

Wymagania opisane w niniejszym dokumencie są zgodne i uwzględniają specyfikę rynku polskiego opisaną w stanowiskach Prezesa URE i winny być interpretowane łącznie i zgodnie z tymi stanowiskami.

## II. Zasady wdrożenia i obowiązywania

Specyfikacja jest rezultatem szerokiej dyskusji społecznej, w szczególności środowisk OSD E, OSP, oraz sprzedawców energii - pod patronatem Prezesa URE jako regulatora tego rynku, reprezentującego na nim m.in. interes odbiorców końcowych i prosumentów. Podstawa do jej opracowania określona została na IV Sesji Warsztatów Rynku Energetycznego<sup>3</sup> w dniu 12 września 2013 r., kiedy to m.in. ustalone zostały ramy organizacyjne dedykowanego do tej pracy Zespołu roboczego.

Specyfikacja w swoim założeniu daje możliwość wykorzystania rozwoju technologicznego. W tym celu określono warunki, dotyczące jej:

- zatwierdzania,
- okresu obowiązywania,
- aktualizacji i wprowadzania zmian oraz
- dopuszczalnych odstępstw.

### 1. Tryb zatwierdzenia Specyfikacji.

Wypracowana Specyfikacja została przyjęta do stosowania w następującym trybie:

- opracowany przez zespół pierwszy projekt Specyfikacji, składający się z :
  - o Preambuły, zawierającej Wprowadzenie oraz Zasady wdrożenia i obowiązywania dokumentu,
  - o Słownika,
  - o Wymagań technicznych dla liczników granicznych (bezpośrednich jedno- i trójfazowych oraz półpośrednich), liczników bilansujących i koncentratorów wraz z Załącznikami,
 został za pośrednictwem Prezesa URE skierowany do konsultacji społecznych i branżowych,
- konsultacje społeczne i branżowe polegały na zamieszczeniu Specyfikacji na stronach internetowych URE i zgłaszaniu uwag przez wszystkich zainteresowanych w ciągu 30 dni odnośnie Załącznika 1 (części dotyczącej wymagań jakościowych) oraz w ciągu 6 tygodni odnośnie pozostałej części dokumentu, licząc od daty publikacji Specyfikacji na stronach URE.

<sup>3</sup> Gremium powołane z inicjatywy Prezesa URE i Prezesa PSE, grupujące wszystkie środowiska wskazane powyżej, bezpośrednio zaangażowane w proces wypracowania przedmiotowej specyfikacji oraz, NFOŚiGW, Federację Konsumentów a także Ministerstwo Gospodarki jako obserwatora

Uwagi zgłaszane były na adres wskazany przez URE; zgłoszone uwagi zostały przeanalizowane i opracowane przez zespół w ciągu kolejnych 7 miesięcy; efekt pracy zespołu to zaktualizowany projekt Specyfikacji wraz z raportem z konsultacji społecznych i branżowych,

- wyniki pracy zespołu zostały<sup>4</sup> zaprezentowane na konferencji skierowanej do wszystkich podmiotów i osób zgłaszających uwagi, przeprowadzonej niezwłocznie po zakończeniu prac zespołu.

## **2. Czas obowiązywania Specyfikacji.**

Specyfikacja obowiązuje przez okres minimum 36 miesięcy, od chwili publikacji jej ostatecznej wersji.

## **3. Tryb aktualizacji zapisów oraz zasady wprowadzania zmian w Specyfikacji.**

Specyfikacja będzie podlegała:

- planowanemu przeglądowi i podjęciu decyzji o ewentualnej jej modyfikacji lub zakończeniu jej obowiązywania – przegląd rozpocznie się po upływie 24 miesięcy od publikacji ostatecznej wersji Specyfikacji – efekty tego przeglądu mogą zostać wdrożone nie wcześniej niż w ciągu 36 miesięcy od publikacji ostatecznej wersji Specyfikacji. W ramach ww. przeglądu zostanie dokonany przegląd wdrożeń realizowanych przez OSD, w tym lokalnych projektów pilotażowych.
- zmianom ad hoc – w razie zaistnienia obiektywnej konieczności, w szczególności w razie wymuszających ją zmian przepisów prawa.

Kontynuacja wdrożenia na podstawie *Specyfikacji w dotychczasowym brzmieniu* będzie możliwa w okresie przejściowym dla rozstrzygniętych przetargów oraz trwających/rozpoczętych procedur przetargowych, o ile zostały rozpoczęte dawniej niż na 3 miesiące przed wejściem *Zmodyfikowanej Specyfikacji* w życie, a także o ile nie ma możliwości przerwania/zmiany procedury przetargowej lub umowy, rozpoczętej/zawartej na podstawie *Specyfikacji w dotychczasowym brzmieniu* przed wejściem w życie *Zmodyfikowanej Specyfikacji*.

## **4. Realizacja wdrożeń na podstawie Specyfikacji i zakres ew. odstępstw**

Postępowania przetargowe i wdrożenia infrastruktury AMI przez OSD E będą realizowane wyłącznie na podstawie Specyfikacji.

Warunki przetargów ogłaszanych przez OSD E nie mogą ograniczać konkurencji, np. przez wprowadzenie nadmiernych wymagań dotyczących dokumentów wymaganych na etapie składania ofert (w szczególności dotyczących wymagania próbek o pełnej funkcjonalności wynikającej ze Specyfikacji) oraz terminów realizacji dostaw (w szczególności pierwsze dostawy urządzeń zgodnych ze Specyfikacją nie mogą być wymagane wcześniej niż w terminie 18 miesięcy od daty publikacji Specyfikacji).

Wprowadzenie Specyfikacji nie wyklucza możliwości realizowania przez OSD E, równoległe do wdrożenia masowego zgodnego ze Specyfikacją, uzgodnionych każdorazowo z Prezesem URE, lokalnych projektów pilotażowych, o których mowa w pkt. 3., na zasadach odrębnych.

## **5. Komentarz do "żółtych pól"**

---

<sup>4</sup> Redakcja tekstu odpowiada docelowemu stanowi procesu.

Tekst Specyfikacji zawiera postanowienia obligatoryjne dla wszystkich OSD E oraz – zaznaczone żółtym tłem – wymaganie pozostawione do wyboru lub uszczegółowienia w ramach procedur przetargowych poszczególnych OSD E. W ramach opisanego powyżej wyboru mieści się możliwość skonfigurowania sposobu zapewnienia komunikacji pomiędzy licznikiem AMI a koncentratorom, Aplikacją Centralną (komunikacja zastępcza) oraz obszarem jurysdykcji klienta, według poniższej tabeli:

Lp.	Moduł PLC	Moduł komunikacji zastępczej	USB – ISD	USB – komunikacja zastępcza
1.	X			
2.	X		X	
3.		X		
4.		X	X	
5.	X			X
6.	X		X	X
7.			X	X

### III. Definicje

<b>Interoperacyjność</b>	<p>Interoperacyjność jest pojęciem zdefiniowanym w dziedzinie komunikacji elektronicznej. Oznacza zdolność dwóch lub więcej urządzeń tego samego lub różnych producentów do wymiany informacji i wykorzystywania tych informacji do poprawnej realizacji określonych funkcji. Na potrzeby niniejszej definicji interoperacyjność obejmuje również wymiennność urządzeń rozumianą jako zdolność do zastąpienia urządzenia jednego producenta przez urządzenie innego producenta bez konieczności zmian w innych elementach systemu.</p> <p>Celem niniejszej definicji jest precyzyjne wskazanie, jak zrealizowano wymóg interoperacyjności w przygotowanej specyfikacji technicznej dla systemu AMI i jego głównych elementów składowych. Przywołana specyfikacja określa Ramy Interoperacyjności tzn. zestaw cech komunikacji elektronicznej przyjętej dla systemu AMI, który pozwala współpracować urządzeniom niezależnie od typu i producenta.</p> <p>Dodatkowo, Ramy Interoperacyjności wzmocniono zestawem cech funkcjonalnych, konstrukcyjnych, w tym mechanicznych, pozwalających na wzajemną zastępowalność czyli wymiennność urządzeń danego typu w systemie AMI, przy zachowaniu wszystkich cech użytkowych wskazanych w przygotowanej specyfikacji. W szczególności za urządzenia spełniające ramy interoperacyjności uznaje się takie urządzenia, które:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>będą poprawnie współpracować z innymi urządzeniami spełniającymi te same Ramy Interoperacyjności, instalowanymi w sieciach elektroenergetycznych dowolnego krajowego OSD E,</li><li>nie będą zakłócały, w tym nie będą powodowały pogorszenia parametrów transmisji danych, realizowanych przez inne urządzenia zainstalowane w ramach sieci elektroenergetycznej;</li><li>bez dodatkowych ograniczeń i warunków formalno-prawnych oraz bez konieczności wprowadzania zmian w konfiguracji sprzętowej urządzenia, mogą spełnić wymagania techniczne opisane dla tego urządzenia w niniejszym dokumencie [<i>Wymagania techniczne oraz Wymagania techniczne – zestawienie porównawcze</i>];</li><li>dostosowanie urządzenia do zastąpienia innego urządzenia jest realizowane przy pomocy konfiguracji, parametryzacji lub wgrania oprogramowania, z zastrzeżeniem, że dokumentacja oraz narzędzia do konfiguracji i parametryzacji</li></ol>
--------------------------	---

	oraz oprogramowanie urządzenia wraz z jego dokumentacją muszą być dostępne dla użytkownika w cenie urządzenia w chwili jego zakupu, a ich wykorzystanie nie może być związane z jakimikolwiek ograniczeniami lub warunkami formalno- prawnymi.
<b>ISD</b>	Infrastruktura Sieci Domowej.
<b>Komenda sterująca</b>	Polecenie kierowane do licznika zdalnego odczytu, wpływające na poziom zadziałania strażnika mocy lub bezpośrednią zmianę stanu członu wykonawczego licznika zdalnego odczytu.
<b>Komunikacja zastępcza z systemem centralnym</b>	Komunikacja stosowana pomiędzy licznikiem a systemem centralnym w przypadku niedostępności podstawowej drogi komunikacji.
<b>Lokalne ustawienie parametrów licznika</b>	Zmiana parametrów urządzenia wykonywana bezpośrednio poprzez interfejs licznika, z pominięciem rozległej sieci transmisji danych.
<b>Moduł komunikacyjny do ISD (moduł ISD)</b>	Moduł pośredniczący w komunikacji z infrastrukturą sieci ISD, będący elementem zewnętrznym, instalowanym pod pokrywą licznika, umożliwiającą dwukierunkową komunikację z licznikiem.
<b>OFDM wielomodowy</b>	Oznacza OFDM (ang. Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) wykorzystujący co najmniej dziesięć częstotliwości nośnych.
<b>Oprogramowanie parametryzacyjne</b>	Oprogramowanie do lokalnej obsługi, diagnostyki i raportowania stanu pracy liczników, umożliwiające pełną konfigurację, parametryzację, diagnostykę oraz odczyt danych pomiarowych i zdarzeń z licznika, w tym oprogramowanie do obsługi modułów komunikacyjnych.
<b>Profil</b>	Zbiór danych pomiarowych wielkości fizycznych, mierzonych i rejestrowanych ze stałym interwałem czasowym.
<b>Profil wielkości sieciowych</b>	Profil wielkości służących do oceny jakości pracy sieci elektroenergetycznej.
<b>Przypisanie licznika do koncentratora</b>	Możliwość automatycznego lub ręcznego przypisania (zarejestrowania i obsługi przez określony czas) licznika, będącego w obszarze działania kilku koncentratorów, do danego koncentratora.
<b>Ramy interoperacyjności</b>	Opracowany w niniejszej specyfikacji technicznej zestaw wymagań, dotyczących systemów AMI w Polsce.
<b>Strażnik mocy</b>	Układ ograniczania mocy czynnej wykorzystujący element wykonawczy licznika, pozwalający przy zadanych parametrach mocy czynnej załączać i odłączać element wykonawczy
<b>Sygnal ograniczenia awaryjnego (emergency)</b>	Sygnal awaryjny generowany w sytuacji zagrożenia stabilności systemu elektroenergetycznego przez Operatora Systemu Przesyłowego (ewentualnie OSD E) w oparciu o uprawnienia wynikające z przepisów, mający na celu wymuszenie ograniczenia



	zapotrzebowania na moc czynną wszystkich odbiorców komunalnych energii elektrycznej na określonym obszarze, z pominięciem jedynie odbiorców chronionych na podstawie odrębnych przepisów.
<b>Sygnał ograniczenia zużycia (DSM)</b>	Sygnał generowany przez uprawniony podmiot, mający na celu aktywację ograniczenia zapotrzebowania na moc czynną odbiorcy energii elektrycznej w sposób uzgodniony w łączącej strony umowie.

## IV. Wymagania techniczne

**W przypadku różnicy pomiędzy wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji a normami przywoływanymi w niniejszej specyfikacji, rozstrzygające znaczenie ma treść wymagań. Ilekroć w niniejszej specyfikacji posłużono się normami, dopuszczalne są rozwiązania równoważne, przy czym wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy, spełniają wymagania określone w specyfikacji.**

### A. Wymagania dla liczników komunalnych 1 oraz 3-fazowych

#### 1. Wymagania ogólne

- 1.1. Licznik musi pracować w sieci trójfazowej czteroprzewodowej, przy czym licznik 1-fazowy wykorzystuje dwa przewody.
- 1.2. Licznik musi mierzyć, wyznaczać, rejestrować i udostępniać wartości opisane w pkt 4 oraz wykrywać zdarzenia oraz rejestrować i udostępniać informacje o zdarzeniach, opisane w pkt 5.
- 1.3. Licznik musi spełniać wymagania dotyczące wskaźników jakości dostawy energii elektrycznej określone w Załączniku nr 1.

#### 2. Pomiar, rejestracja i udostępnianie wartości

- 2.1. Licznik musi dokonywać pomiaru:
  - 2.1.1. wartości skutecznych napięć i prądów fazowych, oraz prądu w przewodzie neutralnym (RMS),
  - 2.1.2. wartości kątów napięć i prądów.
- 2.2. Licznik musi wyznaczać wartości:
  - 2.2.1. skutecznych napięć (TRUE VRMS), prądów fazowych (TRUE IRMS) oraz prądu w przewodzie neutralnym – z okresem całkowania 1 sekunda,
  - 2.2.2. różnicy pomiędzy sumą geometryczną wartości skutecznych prądów zmierzonych przez wszystkie ustroje pomiarowe (zlokalizowane na przewodzie / przewodach fazowych oraz przewodzie neutralnym), a parametryzowaną przez Zamawiającego wartością progową (wielokrotność 1A w przedziale od 1 do  $I_{max}$  licznika).

- 2.2.3. mocy czynnej i biernej - sumarycznej oraz dla każdej z faz, dla kierunku pobór i oddanie, w okresie uśredniania nie dłuższym niż 1 sekunda, w przypadku liczników trójfazowych wymagane jest sumowanie mocy czynnej do rejestrów 1.8.0 i 2.8.0 w zależności od wypadkowego kierunku przepływu energii na trzech fazach łącznie, a moc bierna musi być wyznaczana dla każdego kwadrantu.
  - 2.2.4. średniej kroczącej mocy czynnej pobranej, liczonej z okresu 15 minut i aktualizowanej co 1 minutę – na potrzeby sterowania strażnikiem mocy,
  - 2.2.5. energii czynnej w obu kierunkach (+A, -A),
  - 2.2.6. energii biernej (R) w czterech kwadrantach (QI, QII, QIII, QIV),
  - 2.2.7. współczynnik zawartości harmonicznym (TTHD) w napięciu,
  - 2.2.8. wskaźników jakości zasilania, wartości ocen wskaźników jakości zasilania oraz wartości całkowitych liczb zdarzeń w Okresie Pomiarowym dotyczących przekroczenia progów napięcia lub jego zaniku – zgodnie z Załącznikiem nr 1.
  - 2.2.9. skutecznych napięć (TRUE VRMS), prądów fazowych (TRUE IRMS) oraz prądu w przewodzie neutralnym – z okresem całkowania 1 sekunda,
  - 2.2.10. różnicy pomiędzy sumą geometryczną wartości skutecznych prądów zmierzonych przez wszystkie ustroje pomiarowe, a parametryzowaną przez Zamawiającego wartością progową (wielokrotność 1A w przedziale od 1A do maksymalnego prądu obciążenia),
- 2.3. Licznik musi dokonywać rejestracji:
- 2.3.1. wartości skutecznych napięć (TRUE VRMS), o których mowa w pkt. 2.2.1, uśrednianych w okresie 10 minut, zapisywanych w profilu,
  - 2.3.2. wartości profilu obciążenia zapisywanych jako bezstrefowe stany liczydła energii czynnej i biernej, z definiowalną i konfigurowalną przez Zamawiającego częstotliwością co:
    - 2.3.2.1. 15 minut,
    - 2.3.2.2. 30 minut,
    - 2.3.2.3. 60 minut,
  - 2.3.3. wartości rejestrów energii czynnej i biernej, zatraskiwanych w programowanym przez Zamawiającego cyklu: dobowym, tygodniowym, dziesięciodniowym lub miesięcznym,
  - 2.3.4. wskaźników jakości zasilania, wartości ocen wskaźników jakości zasilania oraz wartości całkowitych liczb zdarzeń w Okresie Pomiarowym dotyczących przekroczenia progów napięcia lub jego zaniku – zgodnie z Załącznikiem nr 1.
- 2.4. Każda wartość zarejestrowana przez licznik musi być opisana co najmniej następującymi atrybutami:
- 2.4.1. datą i czasem pomiaru na koniec okresu jego uśredniania,
  - 2.4.2. odpowiednim kodem OBIS.
- 2.5. Zmierzone wartości energii:
- 2.5.1. czynnej - muszą być rejestrowane z dokładnością co najmniej do 1 (jednej) Wh. W przypadku liczników trójfazowych wymagane jest sumowanie energii do rejestrów

- 1.8.0 i 2.8.0 w zależności od wypadkowego kierunku przepływu energii na trzech fazach łącznie.
- 2.5.2. biernej - muszą być rejestrowane z dokładnością co najmniej do 1 (jednej) varh. W przypadku liczników trójfazowych wymagane jest sumowanie energii do rejestrów 3.8.0 i 4.8.0 , w zależności od wypadkowego kierunku przepływu energii na trzech fazach łącznie.
- 2.6. Licznik nie może dokonywać rejestracji wartości innych niż wskazane w pkt. 2.3-2.5.
- 2.7. Licznik musi udostępniać zgodnie z normą PN:EN 62056-6-1 na potrzeby Systemu Centralnego wartości:
- 2.7.1. skutecznych napięć (TRUE VRMS), o których mowa w pkt. 2.2.1, uśrednionych w okresie 10 minut,
- 2.7.2. profilu obciążenia zapisywanych jako bezstrefowe stany liczydła energii czynnej i biernej, z definiowalną i konfigurowalną przez Zamawiającego częstotliwością co:
- 2.7.2.1. 15 minut,
- 2.7.2.2. 30 minut,
- 2.7.2.3. 60 minut,
- 2.7.3. rejestrów energii czynnej i biernej, zatraskiwane w programowanym przez Zamawiającego cyklu: dobowym, tygodniowym, dziesięciodniowym lub miesięcznym,
- 2.7.4. ocen wskaźników jakości zasilania – zgodnie z Załącznikiem nr 1,
- 2.7.5. łącznej ilości zdarzeń w Okresie Pomiarowym dotyczących przekroczenia progów napięcia lub jego zaniku – zgodnie z Załącznikiem nr 1.
- 2.8. Licznik musi udostępniać na potrzeby ISD wartości:
- 2.8.1. skutecznych napięć (TRUE VRMS) i prądów fazowych (TRUE IRMS) z okresem całkowania 1 sekunda,
- 2.8.2. mocy czynnej i biernej - sumarycznej oraz dla każdej z faz, dla kierunku pobór i oddanie, w okresie uśredniania nie dłuższym niż 1 sekunda,
- 2.8.3. rejestrowane w liczniku, o których mowa w pkt. 2.3.

### 3. Sterowanie

- 3.1. Licznik musi posiadać element wykonawczy (np. stycznik), stanowiący integralną jego część, dostosowany do prądu maksymalnego licznika.
- 3.2. Liczba cykli łączeniowych (załącz/wyłącz), którą można wykonać za pomocą elementu wykonawczego z zachowaniem jego poprawnego działania, musi odpowiadać kategorii użytkownika UC-3 wg normy PN-EN 62055-31.
- 3.3. Element wykonawczy po przywróceniu zasilania musi znajdować się w takim samym stanie (odpowiednio załączony/wyłączony) jak przed utratą zasilania.
- 3.4. Licznik musi:
- 3.4.1. posiadać sygnalizację stanu elementu wykonawczego (załączony/wyłączony),
- 3.4.2. umożliwiać zdalne sprawdzenie stanu elementu wykonawczego, z uwzględnieniem jego diagnostyki obejmującej sprawdzenie zgodności stanu elementu wykonawczego z wydaną dyspozycją w warstwie fizycznej i logicznej.

- 3.5. Licznik musi umożliwiać zapamiętanie – odrębnie dla każdego z trybów – ograniczeń dla trybu:
  - 3.5.1. normalnego,
  - 3.5.2. ograniczenia mocy w odpowiedzi na Sygnał ograniczenia zużycia (DSM),
  - 3.5.3. ograniczenia awaryjnego w odpowiedzi na Sygnał ograniczenia awaryjnego (emergency).
- 3.6. Licznik musi umożliwić:
  - 3.6.1. ograniczenie mocy czynnej, realizowane poprzez zdalne oraz lokalne wprowadzenie nastaw:
    - 3.6.1.1. mocy czynnej pobranej, mierzonej w sposób opisany w pkt 2.2.4. Nastawy ogranicznika muszą być realizowane z krokiem co 100W do mocy maksymalnej wynikającej z prądu maksymalnego licznika,
    - 3.6.1.2. czasu automatycznego załączenia licznika po wystąpieniu ograniczenia. Czas ten musi być konfigurowalny w przedziale od 1 minuty do 60 minut, z krokiem co 1 minuta,
  - 3.6.2. zdalne deaktywowanie i aktywowanie strażnika mocy oraz funkcjonalności zdalnego wyłączenia zasilania, co oznacza, że w stanie deaktywowania ograniczenie oraz wyłączenie nie może działać,
  - 3.6.3. zdalne i lokalne wyłączenie oraz załączenie instalacji odbiorcy poprzez zmianę stanu elementu wykonawczego,
  - 3.6.4. zdalne ograniczenie mocy (DSM), powodujące przejście w tryb ograniczenia mocy, zgodnie z Załącznikiem nr 3,
  - 3.6.5. zdalne ograniczenie awaryjne (emergency), powodujące przejście w tryb awaryjny, zgodnie z Załącznikiem nr 3,
  - 3.6.6. zdalne wyłączenie ograniczenia awaryjnego (de-emergency), powodujące przejście w tryb normalny,
  - 3.6.7. zdalne przywrócenie trybu normalnego.
- 3.7. Komendy sterujące umożliwiające zdalne:
  - 3.7.1. deaktywowanie i aktywowanie strażnika mocy, zdalne deaktywowanie i aktywowanie możliwości wyłączenia oraz załączenia elementu wykonawczego,
  - 3.7.2. wyłączenie oraz załączenie zasilania instalacji odbiorczej,
  - 3.7.3. ustawienie nastaw strażnika mocy,
  - 3.7.4. ograniczenie mocy (DSM) w zadany czas,
  - 3.7.5. ograniczenie awaryjne (emergency),
  - 3.7.6. wyłączenie ograniczenia awaryjnego (de-emergency),
  - 3.7.7. przywrócenie trybu normalnego,muszą mieć strukturę określoną w Załączniku nr 3.

#### **4. Konfiguracja licznika**

- 4.1. Jakiegokolwiek zakłócenie lub przerwanie komunikacji w procesie parametryzacji licznika lub

zmiany jego oprogramowania (firmware), nie może powodować uszkodzenia licznika lub wprowadzenia go w stan powodujący jego błędne działanie, w tym niezgodne z dotychczasową parametryzacją lub zmienianym firmware.

4.2. Licznik musi mieć możliwość:

- 4.2.1. automatycznego zatrzymywania stanów rejestrów zgodnie z pkt 2.7.3. Stany muszą być przechowywane przez okres co najmniej 45 cykli określonych w pkt. 2.3.3.
- 4.2.2. ustawienia daty aktywacji (godzina 00:00:00 wyznaczająca początek danego dnia) dla zmiany konfiguracji licznika w zakresie zmiany:
  - 4.2.2.1. grupy taryfowej,
  - 4.2.2.2. okresu rejestracji profili,
  - 4.2.2.3. wartości progu ograniczenia mocy dla wszystkich trybów,
- 4.2.3. zdalnego i lokalnego ustawienia w liczniku daty i czasu,
- 4.2.4. udostępnienia zdalnie i lokalnie ustawień wszystkich parametrów licznika,
- 4.2.5. zdalnego i lokalnego dostępu do wszystkich wartości i informacji o zdarzeniach udostępnianych przez licznik oraz do wszystkich funkcji oferowanych przez licznik,
- 4.2.6. zdalnego i lokalnego załączania i wyłączenia rejestracji profili wartości skutecznych napięć (TRUE VRMS), o których mowa w pkt. 2.3.1.

## 5. Wykrywanie i rejestracja zdarzeń

5.1. Licznik musi rejestrować co najmniej następujące informacje o zdarzeniach:

- 5.1.1. aktywację i dezaktywację strażnika mocy,
- 5.1.2. aktywację i dezaktywację funkcjonalności wyłączenia zasilania instalacji odbiorczej,
- 5.1.3. ustawienia ograniczenia strażnika mocy dla trybów: normalnego (moc umowna albo moc przyłączeniowa), ograniczenia zużycia (DSM) i ograniczenia awaryjnego (emergency),
- 5.1.4. aktywację i deaktywację trybu ograniczania awaryjnego (emergency),
- 5.1.5. aktywację i deaktywację trybu ograniczania mocy (DSM),
- 5.1.6. wyłączenia i załączenia zasilania instalacji odbiorczej,
- 5.1.7. obniżenie i podwyższenie napięcia zgodnie z pkt 3 Załącznika nr 1,
- 5.1.8. zaniki i powroty napięcia zasilającego dla każdej z faz,
- 5.1.9. działanie polem magnetycznym (próg nieczułości do 400 mT) - rejestracja początku i końca zdarzenia, przy czym spełnienie wymagania będzie weryfikowane za pomocą magnesu o parametrach opisanych w punkcie ,
- 5.1.10. otwarcie pokrywy skrzynki zaciskowej - rejestracja początku i końca zdarzenia,
- 5.1.11. otwarcie obudowy licznika,
- 5.1.12. usterki wewnętrzne licznika skutkujące jego nieprawidłowym działaniem (wektor flag bitowych),
- 5.1.13. zmiana parametryzacji licznika,
- 5.1.14. modyfikacja i wymiana oprogramowania (firmware) licznika,
- 5.1.15. zmiana stanu elementu wykonawczego,

- 5.1.16. przekroczenie wartości progowej prądu w przewodzie neutralnym określonej zgodnie z pkt. 2.2.10 oraz powrót poniżej tej wartości, a także wartość maksymalną prądu w przewodzie neutralnym w czasie trwania zdarzenia.
- 5.2. Każda informacja o zdarzeniu zarejestrowana przez licznik musi być opisana co najmniej następującymi atrybutami:
  - 5.2.1. data (rok, miesiąc, dzień) i czas w systemie 24h (godzinę, minutę i sekundę) wystąpienia zdarzenia lub początku i końca okresu, dla którego zdarzenie zostało zarejestrowane,
  - 5.2.2. kod właściwy dla zdarzenia, uwzględniający wszystkie informacje charakteryzujące zdarzenie.
- 5.3. Licznik musi umożliwiać wybór do rejestracji dowolnego zakresu (rodzaju) informacji o zdarzeniach, ze wszystkich informacji o zdarzeniach możliwych do rejestracji przez licznik, opisanych w pkt. 5.1 , w celu ich udostępnienia na potrzeby Systemu Centralnego.

## 6. Prezentacja danych na wyświetlaczu

- 6.1. Licznik musi posiadać alfanumeryczny wyświetlacz z możliwością prezentacji co najmniej:
  - 6.1.1. ośmiopozycyjnego pola wartości, wyświetlacz musi zapewniać możliwość wyświetlenia co najmniej 5 znaków dla liczb i co najmniej 3 znaków dla „PLN” lub „DNI” oraz umożliwiać zmianę stopnia precyzji wyświetlania wyników od 0 do 3 miejsc po przecinku,
  - 6.1.2. stanu elementu wykonawczego,
  - 6.1.3. daty i czasu zegara wbudowanego,
  - 6.1.4. obecności oraz poprawnej kolejności napięć fazowych,
  - 6.1.5. stanu połączenia z koncentratorem,
  - 6.1.6. miana dla wszystkich wyświetlanych wielkości,
  - 6.1.7. 3 (trzech) grup indeksu kodu OBIS (grupy C, D, E) wg normy PN-EN 62056-61 wraz z Aneksami A do tej normy,
  - 6.1.8. poziomu odbieranego sygnału PLC (stosunek sygnału do szumu, SNR).
- 6.2. Pole prezentacji wartości rejestrów i pole prezentacji indeksu OBIS muszą być odseparowane od siebie i różnić się wielkością znaków.
- 6.3. Licznik musi umożliwiać lokalną i zdalną zmianę listy wartości rejestrów wyświetlanych na wyświetlaczu w zakresie dowolnych wielkości licznikowych.
- 6.4. Objaśnienia najważniejszych używanych kodów rejestrów, umieszczone w sposób trwały na przodzie obudowy licznika lub tabliczce znamionowej lub pokrywie skrzynki zaciskowej, muszą być zgodne z kodem OBIS, w następujących pozycjach:

Kod OBIS	Objaśnienie
1.8.T.	Energia czynna pobrana z sieci (+A) w strefie czasowej T ( T=0,1, 2,..);
2.8.T.	Energia czynna oddana do sieci (-A) w strefie czasowej T ( T=0,1, 2,..);
5.8.T.	Energia bierna indukcyjna (+Ri) w strefie czasowej T ( T=0,1, 2,..);

8.8.0.	Energia bierna pojemnościowa ( $-Rc$ );
0.9.1.	Aktualny czas;
0.9.2.	Aktualna data;
0.2.2.	Grupa taryfowa.

6.5. Licznik musi mieć możliwość automatycznego i ręcznego przewijania komunikatów na wyświetlaczu. Po 60 sekundach od zakończenia ręcznego przewijania komunikatów, licznik musi powrócić do wyświetlania w trybie automatycznym i zakończyć podświetlenie wyświetlacza (w przypadku posiadania przez licznik funkcji podświetlania wyświetlacza). Interwał automatycznego przewijania komunikatów musi być konfigurowalny w zakresie od 5 sekund do 60 sekund z krokiem co 1 sekundę. Wymagane są co najmniej dwie listy wyświetlacza:

- 6.5.1. lista automatyczna,
- 6.5.2. lista przewijania ręcznego.

Listy te muszą być dowolnie i niezależnie konfigurowalne w sposób zdalny i lokalny w zakresie danych rejestrowych opisywanych kodami OBIS.

6.6. W przypadku posiadania przez licznik funkcji podświetlania wyświetlacza:

- 6.6.1. podświetlenie jest dopuszczalne wyłącznie w trybie ręcznego przewijania komunikatów.
- 6.6.2. podświetlenie musi być domyślnie wyłączone.

## 7. Komunikacja

### *Wymagania ogólne*

- 7.1. Licznik musi zapewniać spełnienie wymagania interoperacyjności na poziomie komunikacyjnym z koncentratorem oraz z modułem ISD.
- 7.2. Musi być zapewniona możliwość diagnostyki licznika przy jednoczesnym zachowaniu realizowanych przez niego funkcji.
- 7.3. Złącza interfejsów elektrycznych licznika nie mogą być dostępne bez naruszenia plomby monterskiej.
- 7.4. Musi istnieć możliwość zdalnej i lokalnej aktywacji i dezaktywacji każdego z interfejsów, z wyjątkiem wyświetlacza.
- 7.5. Wszystkie wartości i informacje o zdarzeniach udostępniane przez licznik muszą być zaopatrzone w sumę kontrolną zapewniającą spójność i integralność udostępnianej informacji, a także muszą być opatrzone identyfikatorem źródła ich pochodzenia (licznika).
- 7.6. Licznik musi:
  - 7.6.1. posiadać dwa konfigurowalne tryby udostępniania wartości i zdarzeń rejestrowanych przez licznik: automatyczny i sesyjny.
  - 7.6.2. umożliwiać odczyt (na żądanie) wartości i informacji o zdarzeniach: lokalnie i zdalnie.
- 7.7. Licznik musi zapewnić niezależną obsługę wszystkich interfejsów, w tym wyświetlacza, w trakcie trwania komunikacji.

- 7.8. Każdy moduł służący do komunikacji musi znajdować się w obrysie licznika, a dostęp do niego musi wymagać naruszenia plomby monterskiej.
- 7.9. Licznik musi umożliwiać, dla celów obsługi funkcjonalności przedpłatowej, możliwość odbioru i wyświetlenia komunikatu o długości co najmniej 8 znaków.

*Komunikacja zewnętrzna, bezpośrednia z Systemem Centralnym*

- 7.10. Licznik musi umożliwiać komunikację zastępczą poprzez modem alternatywny do modemu PLC lub z wykorzystaniem interfejsu USB (port USB zdefiniowano w punkcie 8.1).

[do decyzji OSD E:

– czy i jaka część zamawianych liczników musi spełniać wymagania dot. zapewnienia technologii zastępczej,

– w jaki sposób ma zostać zapewniona technologia zastępcza,

– w tym w jakiej technice musi działać modem alternatywny do modemu PLC, o ile jest wymagany]

*Komunikacja zewnętrzna, w technologii PLC.*

- 7.11. Licznik musi być wyposażony w moduł komunikacji z siecią rozległą w technologii PLC pracującej zgodnie z CENELEC - w paśmie A, o następujących cechach:

7.11.1. musi realizować dwukierunkową komunikację pomiędzy koncentratorem a licznikiem z wykorzystaniem sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia,

7.11.2. musi wspierać automatyczne wykrywanie i identyfikację licznika przez System Centralny albo koncentrator w jego obszarze działania,

7.11.3. musi wspierać dynamiczne tworzenie sieci połączeń transmisyjnych z uwzględnieniem zmian w konfiguracji sieci elektroenergetycznej.

7.11.4. [do decyzji OSD E – wymaganie aktualizacji (upgrade) wszystkich warstw komunikacji PLC na inne wersje i rodzaje komunikacji zgodne z CENELEC A].

- 7.12. Elementy licznika odpowiadające za komunikację PLC muszą wykorzystywać w warstwie fizycznej modulację OFDM wielomodową.

Implementacja modulacji OFDM wielomodowej musi być oparta na standardzie komunikacyjnym spełniającym następujące cechy:

- standard musi być opisany w normie, rekomendacji lub innym równoważnym dokumencie opisanym przez organizację normalizacyjną lub organizację międzynarodową (np. ISO, CEN, PKN, IEC, ITU, IEEE),
- liczniki funkcjonujące zgodnie ze standardem muszą być oferowane przez co najmniej 3 (trzech) producentów, którzy nie są powiązani kapitałowo,
- elementy licznika odpowiadające za komunikację PLC, zgodne ze standardem, muszą być oferowane przez co najmniej 3 (trzech) producentów, którzy nie są powiązani kapitałowo,
- koncentratory funkcjonujące zgodnie ze standardem muszą być oferowane przez co najmniej 2 (dwóch) producentów, którzy nie są powiązani kapitałowo,
- standard musi podlegać dalszemu rozwojowi,
- specyfikacja standardu musi być dostępna publicznie bez ograniczeń lub udostępniana zainteresowanym podmiotom w celu stworzenia własnego rozwiązania implementującego standard, a takie udostępnienie nie może wymagać uiszczenia



- opłat nieproporcjonalnie wysokich w stosunku do kosztów przekazania egzemplarza i kosztów administracyjnych,
- warunki korzystania ze standardu oraz udziału w rozwoju jego specyfikacji nie mogą dyskryminować żadnego z zainteresowanych pod-miotów.

[Do decyzji OSD E: sposób weryfikacji spełnienia wymagania na etapie oceny ofert oraz wprowadzenie do warunków umowy zobowiązań Wykonawcy dotyczących spełnienia powyższych wymagań w trakcie realizacji zamówienia]

7.13. [Wymaganie do decyzji OSD E stosownie do zastosowanego protokołu – Sesja (asocjacja) pomiędzy licznikiem oraz koncentratorem jest utrzymywana (otwarta) bezterminowo. Zamknięcie sesji (asocjacji) jest możliwe w przypadku:

7.13.1. upływanie czasu (time out) oczekiwania na zapytania koncentratora (parametr konfigurowalny przez OSD w przedziale od 1 minuty do 12h, ze skokiem co jedna minuta);

7.13.2. polecenia zamknięcia sesji przez koncentrator].

- 7.14. Zasilanie modułu komunikacyjnego musi być realizowane przez wewnętrzny zasilacz licznika.
- 7.15. Licznik musi:
- 7.15.1. mierzyć i udostępniać poziom odbieranego sygnału PLC (stosunek sygnału do szumu, SNR) z rozdzielczością 1 dB,
  - 7.15.2. umożliwiać nawiązanie komunikacji z urządzeniem nadrzędnym oraz innymi licznikami tego wymagającymi - bezpośrednio po załączeniu zasilania.
  - 7.15.3. Rekonfiguracja sieci komunikacyjnej (rozumiana jako zmiana logiczna struktury sieci komunikacyjnej, w celu optymalizowania jej pracy) – z wyłączeniem rekonfiguracji sieci elektroenergetycznej - nie może negatywnie wpływać na transmisję danych w relacji liczniki – koncentrator, w obydwu kierunkach.
- 7.16. Licznik musi umożliwiać zdefiniowanie przez Zamawiającego okresu czasu, przez który nie może przerejestrować się do innego koncentratora.
- 7.17. Licznik musi posiadać możliwość zaprogramowania reagowania lub nie reagowania na komendy ograniczenia mocy (DSM) oraz komendy sterujące ograniczania awaryjnego (emergency) rozsyłane w trybie broadcast, zgodnie z opisem w pkt. 3.6.2.
- 7.18. Licznik odbierając komendę sterującą ograniczania awaryjnego w trybie broadcast dokonuje interpretacji otrzymanej komendy sterującej zgodnie z Załącznikiem nr 3 i realizuje wynikającą z niego akcję:
- 7.18.1. jeżeli komenda sterująca określa, że jest to test Trybu ograniczania awaryjnego - zapisuje w dzienniku zdarzeń fakt odebrania komendy sterującej i nie dokonuje żadnej innej akcji.
  - 7.18.2. jeżeli komenda sterująca określa, że jest to ograniczenie awaryjne (emergency) albo ograniczenie mocy (DSM) – realizuje działania związane z aktywowaniem strażnika mocy w liczniku zgodnie z poniższym scenariuszem:
    - 7.18.2.1. zapisuje w dzienniku zdarzeń fakt odebrania komendy sterującej,
    - 7.18.2.2. ustawia strażnik mocy wg zapamiętanej w liczniku uprzednio wartości, właściwej dla odpowiednio Trybu ograniczenia awaryjnego (emergency) albo Trybu ograniczenia mocy (DSM), ustawionej zgodnie z pkt. 3.5.

- 7.19. Licznik nie potwierdza zwrotnie do koncentratora faktu otrzymania komend sterujących w trybie broadcast.
- 7.20. W przypadku otrzymania komendy sterującej deaktywowania odpowiednio Trybu ograniczenia awaryjnego (emergency) albo Trybu ograniczenia mocy (DSM) licznik przywraca wartość progu strażnika mocy właściwą dla trybu normalnego, określoną uprzednio zgodnie z pkt. 3.5.1.
- 7.21. Jeżeli komenda sterująca określa, że jest to ograniczenie mocy (DSM) w trybie indywidualnym (nie w trybie broadcast) – licznik realizuje działania związane z aktywowaniem strażnika mocy w liczniku zgodnie z poniższym scenariuszem:
  - 7.21.1. ustawia wartość progu strażnika mocy wg zapamiętanej w liczniku uprzednio wartości, właściwej dla trybu ograniczenia mocy, ustawionej zgodnie z pkt. 3.5.2,
  - 7.21.2. zapisuje w dzienniku zdarzeń status wykonania komendy sterującej,
  - 7.21.3. potwierdza zwrotnie do Systemu Centralnego status wykonania komendy sterującej.
- 7.22. W przypadku otrzymania komendy sterującej deaktywowania ograniczenia mocy (DSM), licznik przywraca wartość progu strażnika mocy właściwą dla trybu normalnego, określoną uprzednio zgodnie z pkt. 3.5.1,
- 7.23. W przypadku jeżeli licznik pełni funkcję repeatera w sieci komunikacyjnej, licznik oprócz interpretacji otrzymanych komunikatów dokonuje ich redystrybucji do innych liczników.

#### *Komunikacja lokalna*

- 7.24. Licznik musi posiadać co najmniej następujące interfejsy komunikacyjne do komunikacji lokalnej:
  - 7.24.1. optoizolacja zgodne w warstwie fizycznej z PN-EN 62056-21,
  - 7.24.2. do przyłączenia modułu ISD lub do komunikacji z licznikami innych mediów: port USB typu A (port USB zdefiniowano w punkcie 8.1) [do decyzji OSD E: wskazanie, czy i jaka część zamawianych liczników musi spełniać wymaganie dot. komunikacji z modułem ISD lub licznikami innych mediów]. Nie dopuszcza się innych interfejsów do komunikacji z ISD.
- 7.25. Współpraca licznika z modułem ISD i komunikacja licznika z siecią rozległą nie mogą na siebie negatywnie wpływać.
- 7.26. Licznik (z poziomu Systemu Centralnego oraz lokalnie poprzez interfejs operatora) musi umożliwiać konfigurowanie listy wartości przesyłanych autonomicznie do modułu ISD, opisanych w pkt. 2.8 oraz informacji o komendach sterujących przysyłanych doraźnie do licznika z Systemu Centralnego – w szczególności informacji o zmianie nastawy strażnika mocy w liczniku.

## **8. Interfejsy do komunikacji z modułem ISD lub z licznikami innych mediów oraz do komunikacji zastępczej**

- 8.1. Port USB
  - 8.1.1. Licznik musi być wyposażony w USB Host Controller zgodny co najmniej ze standardem USB 1.1.
  - 8.1.2. USB Host Controller w liczniku musi być zintegrowany z Root Hub wyposażony w co

- najmniej [do decyzji OSD E: jeden port USB lub dwa porty USB] zgodny ze standardem USB 1.1. Musi istnieć możliwość wykorzystania portu USB, stosownie do wyboru Zamawiającego, albo do komunikacji zastępczej zgodnie z punktem 7.10, albo do przyłączenia modułu ISD lub do komunikacji z licznikami innych mediów zgodnie z punktem 7.24.2.
- 8.1.3. Port USB pod względem mechanicznym musi być zrealizowany w postaci gniazda typu A odpornego na działanie czynników zewnętrznych, w sposób zgodny z wymaganiami dla licznika, zabezpieczone zaślepką do czasu docelowego wykorzystania.
  - 8.1.4. Port USB w liczniku musi pozwalać na pobór prądu do 500 mA.
  - 8.1.5. Port USB w liczniku ma umożliwić podłączenie do licznika modułu ISD - urządzenia mieszczącego się pod pokrywą skrzynki zaciskowej. Model komunikacji musi być oparty o realizację połączenia typu Virtual Serial Port:
    - 8.1.5.1. oprogramowanie licznika (firmware) musi obsługiwać Host Controller i Root Hub oraz moduły ISD podłączone do portu USB,
    - 8.1.5.2. moduły ISD podłączone do portu USB muszą być klasy CDC (Communication Device Class (02h) oraz implementować model urządzenia Abstract Control Model z trybem emulacji portu szeregowego (Serial Emulation).
  - 8.1.6. Pod pokrywą licznika musi być zapewniona przestrzeń pozwalająca na instalację urządzenia o gabarytach 70/25/15 mm (Długość/Szerokość/Głębokość, podłączanego do portu USB, zgodnie z wymaganiami opisanymi w Załączniku nr 2.
  - 8.1.7. Moduł ISD podłączony do portu USB, musi implementować co najmniej dwa interfejsy:
    - 8.1.7.1. kontrolny (02h – do sterowania komunikacją),
    - 8.1.7.2. danych (0Ah – do przesyłania danych).
  - 8.1.8. Komunikacja pomiędzy licznikiem a modułem ISD odbywa się w oparciu o model danych COSEM.
  - 8.1.9. Komunikacja licznika z modułem ISD musi być w pełni dwukierunkowa, oferując tryby „push” i „pull”. W trybie „push” licznik musi udostępniać obsługę portu USB w dwóch opcjach:
    - 8.1.9.1. „autonomicznej” – licznik musi fabrycznie mieć wyłączoną opcję nadawania komunikatów. Włączenie opcji musi być możliwe programowo, zarówno zdalnie, jak i lokalnie,
    - 8.1.9.2. „systemowej” – licznik musi obsłużyć przekazanie komunikatu z Systemu Centralnego poprzez moduł WAN w liczniku do modułu ISD, przy czym przekazanie komunikatu z modułu WAN w liczniku do portu USB w liczniku musi trwać nie dłużej niż 2s.
  - 8.1.10. Wykonawca musi udostępnić bez ograniczeń i dodatkowych warunków (z prawem do udostępniania innym podmiotom i prawem do modyfikacji) pełną dokumentację:
    - 8.1.10.1. Host Controller i Root Hub interfejsu USB zaimplementowanego w liczniku,
    - 8.1.10.2. oczekiwanych implementacji interfejsów USB w module ISD,
    - 8.1.10.3. model wymiany danych między licznikiem a modułem ISD,

- 8.1.10.4. protokołu komunikacji licznika z modułem ISD,
- 8.1.10.5. oczekiwanych rozszerzeń kodów OBIS służących do komunikacji z modułem ISD poprzez sieć WAN.
- 8.1.11. Nawiązywanie komunikacji z modułem ISD musi być poprzedzone procedurą autentykacji. Przykład procedury autentykacji opisuje Załącznik nr 4.

## 9. Parametry techniczne

- 9.1. Licznik musi być zgodny z MID - dyrektywą 2004/22/EC i spełniać wymagania określone w PN-EN 50470-1:2008 i PN-EN 50470-3:2009.
- 9.2. Licznik musi mieć klasę pomiaru energii czynnej co najmniej B (zgodnie z PN-EN 50470-3:2009P).
- 9.3. Licznik musi mieć klasę pomiaru energii biernej co najmniej 3, zgodnie z systemem badania określonym normą PN-EN 62053-23:2006P.
- 9.4. Zakres temperatur pracy licznika musi wynosić co najmniej:  $-40^{\circ}\text{C}$  /  $+70^{\circ}\text{C}$ .
- 9.5. Obudowa licznika musi zapewniać stopień ochrony co najmniej IP 51.
- 9.6. Pole magnetyczne wytwarzane przez magnes stały o rozmiarach 100/50/20 mm wykonany z materiału N38 (z wyłączeniem tylnej ściany obudowy licznika), przy obciążeniu prądem  $I_b$ , nie może powodować utraty klasy dokładności pomiaru lub zakłócenia pracy licznika oraz nie może powodować zadziałania sygnalizacji wykrycia oddziaływania pola magnetycznego.
- 9.7. Częstotliwość nominalna licznika wynosi 50 Hz.
- 9.8. Napięcie nominalne licznika jednofazowego wynosi 230V, a dla licznika trójfazowego wynosi  $3 \times 230\text{V} / 400\text{V}$ .
- 9.9. Prąd minimalny/odniesienia -  $I_{\min} / I_{\text{ref}}$  (0,25) 5A.
- 9.10. Prąd maksymalny dla liczników 1-fazowych  $I_{\max}$  40A lub 60A [w ilościach do decyzji OSD E]. Prąd maksymalny dla liczników 3-fazowych  $I_{\max}$  80A lub 100A [w ilościach do decyzji OSD E].
- 9.11. Licznik musi spełniać wymagania ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i sieciowymi:
  - 9.11.1. wytrzymałość elektryczna izolacji przy  $f=50\text{Hz}$ ,  $t=1\text{min.}$ : nie mniej niż 4kV,
  - 9.11.2. wytrzymałość izolacji przy impulsie napięciowym 1,2/50 $\mu\text{s}$  dla obwodów prądowych i napięciowych – minimum 6kV.
- 9.12. Obudowa licznika musi być wykonana w II klasie ochronności izolacji.
- 9.13. Klasa warunków mechanicznych: M1.
- 9.14. Obudowa licznika oraz osłona skrzynki zaciskowej musi być wykonana z samogasnących tworzyw sztucznych (klasa niepalności co najmniej V0 zgodnie z wymogami normy PN-EN 60695-11-10:2002/A1:2005P), z wyjątkiem wyświetlacza dla którego wymagana jest klasa niepalności co najmniej V2 zgodnie z wymogami normy PN-EN 60695-11-10:2002/A1:2005P).
- 9.15. Licznik musi zapisywać moment utraty podtrzymania zasilania zegara, a przy powrocie napięcia musi zacząć liczyć czas od momentu utraty zasilania zegara.
- 9.16. Licznik musi posiadać wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego. Dokładność wbudowanego zegara licznika musi być nie gorsza niż 1 sekunda na dobę dla temperatury odniesienia  $23^{\circ}\text{C}$  oraz nie gorsza niż 5 sekund na dobę w wymaganym zakresie temperaturowym pracy licznika.

- 9.17. Podstawowym źródłem czasu dla licznika jest koncentrator (dla liczników z PLC) lub System Centralny (dla liczników z inną komunikacją niż PLC).
- 9.18. Podtrzymanie chodu zegara przy braku napięcia zasilającego musi być nie krótsze niż 120 h. Podtrzymanie musi być zapewnione przez okres minimum 8 lat od dostawy, bez konieczności serwisowania licznika..
- 9.19. Licznik musi znakować dane oznaczone czasem flagą informującą o statusie zegara czasu rzeczywistego licznika (czas uwierzytelniony / czas niewierzytelniony).
- 9.20. Czas niewierzytelniony w liczniku będzie ustawiany w przypadku:
  - 9.20.1. podłączenia licznika do zasilania,
  - 9.20.2. braku możliwości zsynchronizowania licznika przez czas dłuższy niż 5 dni.
- 9.21. Licznik musi pozwalać na zmianę oprogramowania (firmware) (w granicach zapewniających zachowanie zgodności z MID) w sposób zdalny za pośrednictwem Systemu Centralnego i lokalnie.
- 9.22. Licznik musi spełniać wymagania konstrukcyjne opisane w Załączniku nr 2.
- 9.23. Diody telemetryczne dla energii czynnej i biernej muszą pulsować światłem widzialnym w kolorze czerwonym w sposób umożliwiający sprawdzenie błędów wskazań licznika w zakresie pomiarowym, z możliwością wyłączenia tej funkcji.
- 9.24. Schemat podłączeń musi być umieszczony na liczniku lub na osłonie skrzynki zaciskowej licznika.
- 9.25. Licznik musi przechowywać kalendarz gregoriański wraz z obowiązującymi w porządku prawnym Rzeczypospolitej Polskiej, z jednoczesną możliwością ich dodawania i usuwania:
  - 9.25.1. świętami stałymi i ruchomymi,
  - 9.25.2. latami przestępnymi,
  - 9.25.3. datami zmiany czasu urzędowego z automatycznym przełączaniem lato / zima i zima/ lato,  
na co najmniej 8 lat.
- 9.26. Musi istnieć możliwość synchronizacji/ustawienia czasu i aktualizacji kalendarza: zdalnie i lokalnie.
- 9.27. Licznik musi posiadać funkcjonalność przełącznika taryfowego, sterowanego wbudowanym zegarem kalendarzowym z programowanymi godzinami i datami zmiany stref czasowych (uwzględniający poszczególne dni tygodnia, dni ustawowo wolne od pracy, co najmniej osiem dowolnie definiowanych sezonów). Programowanie przełącznika polega na przesłaniu do licznika pliku taryfowego z datą aktywacji nowej taryfy.
- 9.28. Licznik musi mieć możliwość zaprogramowania przynajmniej czterech rejestrów taryfowych.
- 9.29. Licznik musi przechowywać w pamięci nieulotnej dane pomiarowe (profilowe i rozliczeniowe) oraz dane niepomiarywe (zdarzenia).
- 9.30. Rozmiar pamięci musi pozwolić na przechowywanie:
  - 9.30.1. profilu obciążenia za okres co najmniej 63 ostatnich dni przy okresie rejestracji 15 minut dla sześciu wielkości,
  - 9.30.2. zdarzeń - co najmniej 200 ostatnich pozycji,
  - 9.30.3. wskaźników jakości zasilania oraz łącznej liczby zdarzeń w Okresie Pomiarowym

dotyczących przekroczenia progów napięcia lub jego zaniku - dla 5 (pięciu) Okresów Pomiarowych – zgodnie z Załącznikiem nr 1.

- 9.31. Dane przechowywane w pamięci liczników po zapelnieniu bufora muszą być nadpisywane poczynając od najstarszych danych.
- 9.32. Oznaczenie typu i numeru fabrycznego licznika musi trwale, niepowtarzalnie i jednoznacznie umożliwiać identyfikację każdego licznika. Numer fabryczny licznika musi być wyświetlany na wyświetlaczu licznika i być możliwy do odczytania w sposób zdalny i lokalny.
- 9.33. Określenie wersji oprogramowania licznika (firmware) i modułów komunikacyjnych musi być jednoznaczne i możliwe do odczytu w sposób zdalny i lokalny.
- 9.34. Licznik musi posiadać dodatkowe oznaczenie kodem kreskowym lub RFID [do wyboru w postępowaniu przetargowym przez OSD E]. Do każdego licznika muszą być dołączone trzy sztuki naklejek tego znacznika oraz jego kod kreskowy: [do uzupełnienia w postępowaniu przetargowym przez OSD E]
- 9.35. Dane identyfikacyjne licznika muszą pozostać widoczne po zainstalowaniu licznika.
- 9.36. Wszystkie urządzenia muszą być fabrycznie nowe (nieeksploatowane produkcyjnie).

## 10. Obsługa licznika

- 10.1. Licznik musi umożliwiać zmianę ustawień poszczególnych parametrów w sposób lokalny oraz zdalny.
- 10.2. Licznik musi umożliwiać zdalne aktywowanie i deaktywowanie funkcjonalności:
  - 10.2.1. lokalnej zmiany ustawień poszczególnych parametrów,
  - 10.2.2. wymiany oprogramowania licznika (firmware) zgodnie z pkt. 9.21.

## 11. Oprogramowanie parametryzacyjne

- 11.1. Wykonawca dostarczy oprogramowanie parametryzacyjne.
- 11.2. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać nadawanie uprawnień niezależnie dla trzech kategorii czynności: odczyt danych, zmiana parametrów w urządzeniu, sterowanie elementem wykonawczym. Domyślnie muszą być zdefiniowane co najmniej następujące trzy poziomy dostępu:
  - 11.2.1. tylko odczyt danych pomiarowych i parametrów z licznika (tryb inkasencki),
  - 11.2.2. odczyt i parametryzacja licznika za pomocą gotowych plików parametryzacyjnych, ustawienie zegara (tryb monterski),
  - 11.2.3. odczyt i parametryzacja licznika oraz sterowanie elementem wykonawczym w pełnym zakresie (tryb administracyjny).
- 11.3. Dostęp do powyższych trybów musi być zabezpieczony co najmniej zabezpieczeniem programowym zdefiniowanym dla poszczególnych ról/poziomów dostępu.
- 11.4. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać przygotowanie plików konfiguracyjnych na potrzeby trybu monterskiego i administracyjnego. Pliki konfiguracyjne ze starszej wersji programu muszą być możliwe do obsłużenia w wersjach nowszych.
- 11.5. Korzystanie z oprogramowania parametryzacyjnego nie może wymagać uprawnień administratora systemu operacyjnego, ani zawierać innych technicznych ani prawnych

- ograniczeń w korzystaniu przez dowolnego użytkownika definiowanego przez Zamawiającego.
- 11.6. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać eksport danych pomiarowych, zdarzeń i konfiguracji do plików tekstowych w trzech formatach: txt, csv i xml o udokumentowanej strukturze przekazanej Zamawiającemu. W pliku musi znaleźć się numer fabryczny urządzenia, z którego nastąpił eksport danych.
  - 11.7. Musi być dostępna możliwość zapisu do pliku konfiguracji parametryzacji licznika, która może służyć do masowej konfiguracji innych liczników tego samego typu
  - 11.8. W przypadku odczytu danych z licznika, w pliku musi znaleźć się numer fabryczny tego licznika.
  - 11.9. Wykonawca zapewni przynajmniej przez czas trwania gwarancji, w ramach wynagrodzenia za przedmiot zamówienia, dostęp do aktualnych wersji oprogramowania parametryzacyjnego w przypadku pojawienia się nowych wersji tego oprogramowania. Nowe wersje oprogramowania muszą obsługiwać urządzenia wcześniej zakupione przez Zamawiającego od Wykonawcy.
  - 11.10. Całość dostarczanego oprogramowania parametryzacyjnego oraz instrukcje muszą być w wersji polskojęzycznej,
  - 11.11. Oprogramowanie parametryzacyjne musi być przystosowane do współpracy z systemami operacyjnymi [do uzupełnienia w postępowaniu przetargowym przez OSD E].
  - 11.12. Oprogramowanie parametryzacyjne musi być przystosowane do współpracy z aplikacjami [do uzupełnienia w postępowaniu przetargowym przez OSD E].
  - 11.13. Dokumentacja techniczna opisująca protokół komunikacyjny na lokalnych interfejsach wraz ze strukturą danych, musi zostać przekazana w ramach umowy w celu implementacji obsługi tych urządzeń w systemach informatycznych zamawiającego oraz stworzenia nowego oprogramowania przez zamawiającego lub na jego zlecenie.

## 12. Bezpieczeństwo

- 12.1. Liczniki muszą spełniać wymagania ustawy o ochronie danych osobowych w zakresie warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych w zakresie środków bezpieczeństwa na poziomie wysokim zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych.
- 12.2. Dostęp do licznika musi być zabezpieczony hasłem.
- 12.3. Firmware oraz hasła i klucze przechowywane przez oprogramowanie parametryzacyjne muszą być zaszyfrowane.
- 12.4. Hasła logowania do oprogramowania parametryzacyjnego i dostępu do liczników muszą mieć możliwość wpisania: min. 8 znaków, małych i wielkich liter oraz cyfr lub znaków specjalnych.
- 12.5. Wszystkie hasła i metody dostępu muszą zostać opisane w dokumentacji przekazanej Zamawiającemu.

- 12.6. Licznik musi umożliwiać uwierzytelnianie za pomocą unikalnego klucza szyfrującego w zastępstwie używania hasła. Klucze szyfrujące muszą być zabezpieczone. [Sposób zabezpieczenia określa OSD E stosownie do jego polityki bezpieczeństwa]
- 12.7. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać pobieranie haseł i kluczy z zewnętrznego pliku.
- 12.8. Oprogramowanie parametryzacyjne musi posiadać zabezpieczenia uniemożliwiające instalację tego oprogramowania bez autoryzacji oraz zapewniać mechanizm zabezpieczający przed uruchomieniem oprogramowania skopiowanego z pominięciem procesu standardowej instalacji przez uprawnionego instalatora, do realizacji przez Zamawiającego
- 12.9. Licznik musi posiadać zabezpieczenie powodujące po „n” nieudanych próbach logowania (parametr konfigurowalny przynajmniej w zakresie od 1 do 10): blokowanie możliwości logowania na określony czas (parametr konfigurowalny w zakresie od 10 do 60 minut z krokiem co 10 minut) i zapis zdarzenia.
- 12.10. Oprogramowanie parametryzacyjne musi posiadać zabezpieczenie powodujące blokowanie możliwości logowania po „n” nieudanych próbach logowania (parametr konfigurowalny przynajmniej w zakresie od 1 do 10) na określony czas (parametr konfigurowalny w zakresie od 10 do 60 minut z krokiem co 10 minut).
- 12.11. W liczniku musi istnieć mechanizm zdalnej zmiany hasła. W liczniku nie mogą być implementowane niemożliwe do zmiany hasła umożliwiające dostęp do licznika.
- 12.12. Licznik musi umożliwiać zdalną i lokalną aktywację oraz deaktywację każdego interfejsu niezależnie.
- 12.13. Każdy interfejs komunikacyjny licznika musi być zabezpieczony przed nieautoryzowanym dostępem.
- 12.14. Licznik musi autoryzować urządzenia do współpracy z modułem ISD.
- 12.15. Licznik musi być zabezpieczony przed dokonywaniem jakichkolwiek zmian swoich parametrów poprzez interfejs wykorzystywany do komunikacji z modułem ISD.
- 12.16. Komunikacja zdalna z licznikiem musi być zabezpieczona za pomocą kryptograficznych środków ochrony.
- 12.17. Komunikacja z Systemem Centralnym musi być szyfrowana algorytmem o długości klucza 128 bitów według specyfikacji AES lub równoważnej zapewniającej ten sam poziom bezpieczeństwa.
- 12.18. Komunikacja z koncentratorem, w tym transmisja danych logowania w procesie logowania zdalnego, musi być szyfrowana algorytmem o długości klucza 128 bitów według specyfikacji AES lub równoważnej zapewniającej ten sam poziom bezpieczeństwa.
- 12.19. Komunikacja pomiędzy portem USB a modułem ISD nie może być szyfrowana.
- 12.20. Komunikacja pomiędzy interfejsem Wireless M-Bus a modułem ISD musi być szyfrowana algorytmem o długości klucza 128 bitów według specyfikacji AES lub równoważnej.
- 12.21. Każdorazowo demontaż pokrywy skrzynki zaciskowej musi powodować natychmiastową deaktywację interfejsu USB. Ponowna aktywacja interfejsu USB winna następować z poziomu Systemu Centralnego lub przez oprogramowanie parametryzacyjne przez użytkownika o odpowiednim poziomie uprawnień.
- 12.22. Wymagane jest indywidualne uwierzytelnienie licznika podczas nawiązywania komunikacji z



koncentratorem, z wyłączeniem Sygnałów ograniczenia awaryjnego (emergency).

- 12.23. Wymagane jest uwierzytelnienie modułu ISD indywidualnym kluczem podczas nawiązywania komunikacji z licznikiem.
- 12.24. Urządzenie musi być odporne na ataki DoS, przez co należy rozumieć możliwość niezakłóconej realizacji funkcji metrologicznych licznika w razie ataku DoS.

## **B. Wymagania dla liczników bilansujących**

### **1. Wymagania ogólne**

- 1.1. Licznik musi pracować w sieci trójfazowej czteroprzewodowej, w układzie pomiarowym półpośrednim.
- 1.2. Licznik musi mierzyć, wyznaczać, rejestrować i udostępniać wartości opisane w pkt. 2 oraz wykrywać zdarzenia oraz rejestrować i udostępniać informacje o zdarzeniach, opisane w pkt. 4.
- 1.3. Licznik musi spełniać wymagania dotyczące wskaźników jakości dostawy energii elektrycznej określone w Załączniku nr 1.

### **2. Pomiar, rejestracja i udostępnianie wartości**

- 2.1. Licznik musi dokonywać pomiaru:
  - 2.1.1. wartości skutecznych napięć i prądów fazowych (RMS),
  - 2.1.2. wartości kątów napięć i prądów.
- 2.2. Licznik musi wyznaczać wartości:
  - 2.2.1. skutecznych napięć (TRUE VRMS) i prądów fazowych (TRUE IRMS) z okresem całkowania 1 sekunda,
  - 2.2.2. mocy czynnej i biernej - sumarycznej oraz dla każdej z faz, dla kierunku pobór i oddanie, w okresie uśredniania nie dłuższym niż 1 sekunda, wymagane jest sumowanie mocy czynnej do rejestrów 1.8.0 i 2.8.0 w zależności od wypadkowego kierunku przepływu energii na trzech fazach łącznie, a moc bierna musi być wyznaczana dla każdego kwadrantu.
  - 2.2.3. mocy pozornej - dla każdej z faz dla kierunku pobór i oddanie oraz sumaryczną - w okresie uśredniania nie dłuższym niż 1 sekunda,
  - 2.2.4. energii czynnej w obu kierunkach (+A, -A),
  - 2.2.5. energii biernej (R) w czterech kwadrantach (QI, QII, QIII, QIV),
  - 2.2.6. energii pozornej w obu kierunkach (pobór i oddanie),
  - 2.2.7. strat jałowych i obciążeniowych ( $U^2h$  oraz  $I^2h$ ),
  - 2.2.8. współczynnik zawartości harmonicznych (TTHD) w napięciu,
  - 2.2.9. wskaźników jakości zasilania, wartości ocen wskaźników jakości zasilania oraz wartości całkowitych liczb zdarzeń w Okresie Pomiarowym dotyczących przekroczenia progów napięcia lub jego zaniku – zgodnie z Załącznikiem nr 1.
- 2.3. Licznik musi dokonywać rejestracji:

- 2.3.1. wartości skutecznych napięć (TRUE VRMS), o których mowa w pkt. 2.2.1, uśrednianych w okresie 10 minut, zapisywanych w profilu,
  - 2.3.2. wartości profilu obciążenia zapisywanych jako bezstrefowe stany liczydła energii czynnej i biernej, z definiowalną i konfigurowalną przez Zamawiającego częstotliwością co:
    - 2.3.2.1. 15 minut,
    - 2.3.2.2. 30 minut,
    - 2.3.2.3. 60 minut,
  - 2.3.3. wartości rejestrów energii czynnej, biernej oraz strat zatraskiwanych w programowanym przez Zamawiającego cyklu: dobowym, tygodniowym, dziesięciodniowym lub miesięcznym,
  - 2.3.4. średnich, minimalnych i maksymalnych chwilowych wartości napięć dla okresów uśredniania 10 minut.
  - 2.3.5. wartości profilu obciążenia zapisywanych jako bezstrefowe stany liczydła, z częstotliwością co 15 minut,
  - 2.3.6. wartości profilu strat z częstotliwością co 15 minut.
  - 2.3.7. rejestru zdarzeń,
  - 2.3.8. wskaźników jakości zasilania, wartości ocen wskaźników jakości zasilania oraz wartości całkowitych liczb zdarzeń w Okresie Pomiarowym dotyczących przekroczenia progów napięcia lub jego zaniku – zgodnie z Załącznikiem nr 1.
- 2.4. Każda wartość zarejestrowana przez licznik musi być opisana co najmniej następującymi atrybutami:
    - 2.4.1. datą i czasem pomiaru na koniec okresu jego uśredniania,
    - 2.4.2. odpowiednim kodem OBIS.
  - 2.5. Zmierzone wartości energii:
    - 2.5.1. czynnej - muszą być rejestrowane z dokładnością co najmniej do 1 (jednej) Wh. Wymagane jest sumowanie energii do rejestrów 1.8.0 i 2.8.0 w zależności od wypadkowego kierunku przepływu energii na trzech fazach łącznie.
    - 2.5.2. biernej - muszą być rejestrowane z dokładnością co najmniej do 1 (jednej) varh. Wymagane jest sumowanie energii do rejestrów 3.8.0 i 4.8.0, w zależności od wypadkowego kierunku przepływu energii na trzech fazach łącznie.
    - 2.5.3. pozornej - muszą być rejestrowane w kVAh z precyzją co najmniej do 1 (jednej) VAh. Wymagane jest sumowanie mocy do rejestrów 9.8.0 i 10.8.0 w zależności od wypadkowego kierunku przepływu energii na trzech fazach łącznie.
  - 2.6. Licznik musi udostępniać zgodnie z normą PN:EN 62056-6-1 na potrzeby Systemu Centralnego dane opisane w pkt. 2.3-2.5.

### 3. Konfiguracja licznika

- 3.1. Jakiegokolwiek zakłócenie lub przerwanie komunikacji w procesie parametryzacji licznika lub zmiany jego oprogramowania (firmware), nie może powodować uszkodzenia licznika lub wprowadzenia go w stan powodujący jego błędne działanie, w tym niezgodne z

dotychczasową parametryzacją lub zmienianym firmware.

- 3.2. Licznik musi mieć możliwość:
  - 3.2.1. automatycznego zatrzymywania stanów liczydeł zgodnie z pkt. 2.3.2. Stany muszą być przechowywane przez okres co najmniej 45 cykli określonych w punkcie pkt. 2.3.3,
  - 3.2.2. zdalnego i lokalnego ustawienia w liczniku daty i czasu,
  - 3.2.3. udostępnienia zdalnie i lokalnie ustawień wszystkich parametrów licznika,
  - 3.2.4. zdalnego i lokalnego dostępu do wszystkich wartości i informacji o zdarzeniach udostępnianych przez licznik oraz do wszystkich funkcji oferowanych przez licznik.

#### **4. Wykrywanie i rejestracja zdarzeń**

- 4.1. Licznik musi rejestrować co najmniej następujące informacje o zdarzeniach:
  - 4.1.1. obniżenie i podwyższenie napięcia zgodnie z pkt 3 Załącznika nr 1,
  - 4.1.2. zaniki i powroty napięcia zasilającego dla każdej z faz,
  - 4.1.3. usterki wewnętrzne licznika skutkujące jego nieprawidłowym działaniem (wektor flag bitowych),
  - 4.1.4. zmiana parametryzacji licznika,
  - 4.1.5. modyfikacja i wymiana oprogramowania (firmware) licznika,
- 4.2. Każda informacja o zdarzeniu zarejestrowana przez licznik musi być opisana co najmniej następującymi atrybutami:
  - 4.2.1. data (rok, miesiąc, dzień) i czas w systemie 24h (godzinę, minutę i sekundę) wystąpienia zdarzenia lub końca okresu, dla którego zdarzenie zostało zarejestrowane,
  - 4.2.2. kod właściwy dla zdarzenia, uwzględniający wszystkie informacje charakteryzujące zdarzenie.
- 4.3. Licznik musi umożliwiać wybór do rejestracji dowolnej kombinacji rodzajów informacji o zdarzeniach, ze wszystkich informacji o zdarzeniach możliwych do rejestracji przez licznik, opisanych w pkt. 4.1, w celu ich udostępnienia na potrzeby Systemu Centralnego.

#### **5. Komunikacja**

##### *Wymagania ogólne*

- 5.1. Licznik musi zapewniać spełnienie wymagania interoperacyjności na poziomie komunikacyjnym z Systemem Centralnym.
- 5.2. Wszystkie wartości i informacje o zdarzeniach udostępniane przez licznik muszą być zaopatrzone w sumę kontrolną zapewniającą spójność i integralność udostępnianej informacji, a także muszą być opatrzone identyfikatorem źródła ich pochodzenia (licznika).
- 5.3. Licznik musi umożliwiać odczyt (na żądanie) wartości i informacji o zdarzeniach: lokalnie i zdalnie.

##### *Komunikacja zewnętrzna, bezpośrednia z Systemem Centralnym*

- 5.4. Licznik lub moduł komunikacyjny licznika musi być wyposażony w interfejs sieciowy w standardzie Ethernet 10/100 Mbps (gniazdo RJ-45), umożliwiający wykorzystanie protokołu

TCP/IP, w wersji 4 oraz w wersji 6.

- 5.5. Licznik lub moduł komunikacyjny licznika musi mieć możliwość podłączenia do modemu lub routera za pośrednictwem łącza Ethernet/RJ-45.
- 5.6. Licznik lub moduł komunikacyjny licznika musi wspierać dynamiczną i statyczną adresację IP.
- 5.7. Licznik lub moduł komunikacyjny licznika musi mieć możliwość pozyskania adresu z serwera DHCP.
- 5.8. Licznik musi być wyposażony w interfejs służący do bezpośredniej komunikacji z Systemem Centralnym:
  - 5.8.1. Ethernet RJ45 (obligatoryjnie),
  - 5.8.2. RS485 RJ45 - [do decyzji OSD E].

#### *Komunikacja lokalna*

- 5.9. Komunikacja lokalna z licznikiem stanowiącym samodzielne urządzenie musi być możliwa przez
  - 5.9.1. optozłącze zgodne w warstwie fizycznej z PN-EN 62056-21, oraz
  - 5.9.2. Ethernet/RJ45 lub USB, z wykorzystaniem PN-EN 62056-21 i DLMS (zgodnego z normami PN-EN 62056-6-2 i PN-EN 62056-5-3).

## **6. Parametry techniczne**

- 6.1. Licznik bilansujący może stanowić samodzielne urządzenie lub urządzenie zintegrowane z koncentratorem danych. [rozwiązanie do wyboru przez OSD E]
- 6.2. Wymaganie MID dla licznika do decyzji OSD E; w przypadku braku wymagania certyfikatu MID, licznik musi być badany zgodnie z normą PN-EN 50470, ale przy zastosowaniu parametrów wskazanych w niniejszym dokumencie.
- 6.3. Wszystkie liczniki muszą posiadać stosowne certyfikaty lub świadectwa wzorcowania oraz spełniać wymogi polskiego prawa odpowiednio do zakresu w jakim będą wykorzystywane. Wykonawca musi udostępnić protokoły badań potwierdzające przeprowadzenie oceny zgodności kompatybilności elektromagnetycznej oferowanych urządzeń.
- 6.4. Licznik musi mieć klasę pomiaru energii czynnej co najmniej C (zgodnie z PN-EN 50470-3:2009P).
- 6.5. Licznik musi mieć klasę pomiaru energii biernej co najmniej 3, zgodnie z systemem badania określonym normą PN-EN 62053-23:2006P.
- 6.6. Zakres temperatur pracy licznika musi wynosić co najmniej: -25°C / +55°C.
- 6.7. Obudowa licznika musi zapewniać stopień ochrony co najmniej IP 51.
- 6.8. Częstotliwość nominalna licznika wynosi 50 Hz.
- 6.9. Napięcie nominalne dla licznika wynosi 3x230V / 400V.
- 6.10. Licznik musi posiadać możliwość zasilania z gwarantowanego źródła napięcia stałego 24V +/- 5%.
- 6.11. Prąd minimalny/nominalny  $I_{min}/I_n=(0,05)5A$ .
- 6.12. Prąd maksymalny  $I_{max} = 6A$ .
- 6.13. Licznik musi spełniać wymagania ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i sieciowymi:

- 6.13.1. wytrzymałość elektryczna izolacji przy  $f=50\text{Hz}$ ,  $t=1\text{min.}$ : nie mniej niż 4kV,
- 6.13.2. wytrzymałość izolacji przy impulsie napięciowym  $1,2/50\mu\text{s}$  dla obwodów prądowych i napięciowych – minimum 6kV.
- 6.14. Obudowa licznika musi być wykonana w II klasie ochronności izolacji.
- 6.15. Klasa warunków mechanicznych: M1.
- 6.16. Obudowa licznika oraz osłona skrzynki zaciskowej musi być wykonana z samogasnących tworzyw sztucznych (klasa niepalności co najmniej V0 zgodnie z wymogami normy PN-EN 60695-11-10:2002/A1:2005P), z wyjątkiem wyświetlacza dla którego wymagana jest klasa niepalności co najmniej V2 zgodnie z wymogami normy PN-EN 60695-11-10:2002/A1:2005P).
- 6.17. Licznik musi posiadać wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego. Dokładność wbudowanego zegara licznika musi być nie gorsza niż 1 sekunda na dobę dla temperatury odniesienia  $23^{\circ}\text{C}$  oraz nie gorsza niż 5 sekund na dobę w wymaganym zakresie temperaturowym pracy licznika.
- 6.18. Podstawowym źródłem czasu dla licznika jest koncentrator (dla liczników z PLC) lub System Centralny (dla liczników z inną komunikacją niż PLC).
- 6.19. Podtrzymanie chodu zegara przy braku napięcia zasilającego musi być nie krótsze niż 120 h. Podtrzymanie musi być zapewnione przez okres minimum 8 lat od dostawy, bez konieczności serwisowania licznika.
- 6.20. W przypadku zastosowania baterii lub akumulatora jako źródła podtrzymania, wymiana baterii nie może powodować konieczności otwarcia obudowy licznika.
- 6.21. Jeśli w czasie zaniku zasilania licznika nastąpi wyczerpanie źródła podtrzymania chodu zegara to znacznik czasu tego zdarzenia musi być zapamiętany a po powrocie zasilania zegar licznika musi kontynuować odliczanie czasu i daty od tego momentu do chwili synchronizacji czasu zegara licznika.
- 6.22. Licznik musi pozwalać na zmianę oprogramowania (firmware) – w granicach zapewniających zachowanie zgodności z MID o ile zgodność z MID była wymagana – w sposób zdalny za pośrednictwem Systemu Centralnego i lokalnie.
- 6.23. Licznik musi spełniać wymagania konstrukcyjne opisane w Załączniku nr 2.
- 6.24. Licznik musi przechowywać kalendarz gregoriański wraz z obowiązującymi w porządku prawnym Rzeczypospolitej Polskiej, z jednoczesną możliwością ich dodawania i usuwania:
- 6.24.1. świętami stałymi i ruchomymi,
- 6.24.2. latami przestępnymi,
- 6.24.3. datami zmiany czasu urzędowego z automatycznym przełączaniem lato / zima i zima/ lato,
- na co najmniej 8 lat.
- 6.25. Musi istnieć możliwość synchronizacji/ustawienia czasu i aktualizacji kalendarza: zdalnie i lokalnie.
- 6.26. Licznik musi przechowywać w pamięci nieulotnej dane pomiarowe oraz dane niepomiarowe (zdarzenia).
- 6.27. Rozmiar pamięci musi pozwolić przy rejestracji wartości skutecznych napięć (TRUE VRMS) i prądów fazowych (TRUE IRMS), o których mowa w pkt. 2.2.1, na przechowywanie danych pomiarowych za okres co najmniej 15 ostatnich dni.

- 6.28. Rozmiar pamięci musi pozwolić na przechowywanie:
- 6.28.1. danych profilowych za okres co najmniej 31 ostatnich dni przy okresie uśredniania 15 minut (dla dwóch rejestrów energii czynnej, czterech rejestrów energii biernej i dwóch rejestrów energii pozornej),
  - 6.28.2. zdarzeń - co najmniej 200 ostatnich pozycji,
  - 6.28.3. wskaźników jakości zasilania oraz łącznej liczby zdarzeń w Okresie w Okresie Pomiarowym dotyczących przekroczenia progów napięcia lub jego zaniku - dla 5 (pięciu) Okresów Pomiarowych – zgodnie z Załącznikiem nr 1.
- 6.29. Dane przechowywane w pamięci liczników po wypełnieniu bufora muszą być nadpisywane poczynając od najstarszych danych.
- 6.30. Oznaczenie typu i numeru fabrycznego licznika musi trwale, niepowtarzalne i jednoznacznie umożliwiać identyfikację każdego licznika. Numer fabryczny licznika musi być możliwy do odczytania w sposób zdalny i lokalny.
- 6.31. W przypadku licznika zintegrowanego z koncentratorem musi być jeden numer wspólny dla całego urządzenia.
- 6.32. Określenie wersji oprogramowania licznika (firmware) musi być jednoznaczne i możliwe do odczytu w sposób zdalny i lokalny.
- 6.33. Licznik musi posiadać dodatkowe oznaczenie kodem kreskowym lub RFID [do wyboru w postępowaniu przetargowym przez OSD E]. Do każdego licznika muszą być dołączone trzy sztuki naklejek tego znacznika oraz jego kod kreskowy: [do uzupełnienia w postępowaniu przetargowym przez OSD E]
- 6.34. Dane identyfikacyjne licznika muszą pozostać widoczne po zainstalowaniu licznika.
- 6.35. Wszystkie urządzenia muszą być fabrycznie nowe (nieeksploatowane produkcyjnie).
- 6.36. Nastawy kalibracyjne licznika bilansującego muszą stanowić integralną część oprogramowania (firmware) licznika bilansującego, która nie może ulegać zmianie w trakcie jego wymiany lub aktualizacji.

## 7. Obsługa licznika

- 7.1. Licznik musi umożliwiać zmianę ustawień poszczególnych parametrów w sposób lokalny oraz zdalny.
- 7.2. Licznik musi umożliwiać zdalne aktywowanie i deaktywowanie funkcjonalności:
- 7.2.1. lokalnej zmiany ustawień poszczególnych parametrów,
  - 7.2.2. wymiany oprogramowania licznika (firmware) zgodnie z pkt. 6.22.

## 8. Oprogramowanie parametryzacyjne

- 8.1. Wykonawca dostarczy oprogramowanie parametryzacyjne.
- 8.2. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać nadawanie uprawnień niezależnie dla dwóch kategorii czynności: odczyt danych, zmiana parametrów w urządzeniu. Domyślnie muszą być zdefiniowane co najmniej następujące dwa poziomy dostępu:
- 8.2.1. tylko odczyt danych i parametrów z licznika,
  - 8.2.2. odczyt i parametryzacja licznika w pełnym zakresie.

- 8.3. Dostęp do powyższych trybów musi być zabezpieczony co najmniej zabezpieczeniem programowym zdefiniowanym dla poszczególnych ról/poziomów dostępu.
- 8.4. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać przygotowanie plików konfiguracyjnych na potrzeby wszystkich poziomów dostępu do oprogramowania licznika. Pliki konfiguracyjne ze starszej wersji programu muszą być możliwe do obsłużenia w wersjach nowszych.
- 8.5. Korzystanie z oprogramowania parametryzacyjnego nie może wymagać uprawnień administratora systemu operacyjnego, ani zawierać innych technicznych ani prawnych ograniczeń w korzystaniu przez dowolnego użytkownika definiowanego przez Zamawiającego.
- 8.6. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać eksport danych pomiarowych, zdarzeń i konfiguracji do plików tekstowych w trzech formatach: txt, csv i xml o udokumentowanej strukturze przekazanej Zamawiającemu. W pliku musi znaleźć się numer fabryczny urządzenia, z którego nastąpił eksport danych.
- 8.7. Musi być dostępna możliwość zapisu do pliku konfiguracji parametryzacji licznika, która może służyć do masowej konfiguracji innych liczników tego samego typu
- 8.8. W przypadku odczytu danych z licznika w pliku musi znaleźć się numer fabryczny tego licznika.
- 8.9. Wykonawca zapewni przynajmniej przez czas trwania gwarancji, w ramach wynagrodzenia za przedmiot zamówienia, dostęp do aktualnych wersji oprogramowania parametryzacyjnego w przypadku pojawienia się nowych wersji tego oprogramowania. Nowe wersje oprogramowania muszą obsługiwać urządzenia wcześniej zakupione przez Zamawiającego od Wykonawcy.
- 8.10. Całość dostarczanego oprogramowania oraz instrukcje muszą być w wersji polskojęzycznej.
- 8.11. Oprogramowanie parametryzacyjne musi być przystosowane do współpracy z systemami operacyjnymi [do uzupełnienia w postępowaniu przetargowym przez OSD E].
- 8.12. Dokumentacja techniczna opisująca protokół komunikacyjny na lokalnych interfejsach wraz ze strukturą danych, musi zostać przekazana w ramach umowy w celu implementacji obsługi tych urządzeń w systemach informatycznych zamawiającego oraz stworzenia nowego oprogramowania przez zamawiającego lub na jego zlecenie.
- 8.13. Każda skuteczna parametryzacja lub wymiana firmware musi zostać potwierdzona informacją zwrotną do oprogramowania parametryzacyjnego o poprawnym zakończeniu procesu.

## 9. Bezpieczeństwo

- 9.1. Musi istnieć możliwość wyłączenia poszczególnych funkcji dotyczących bezpieczeństwa opisanych w niniejszym rozdziale.
- 9.2. Liczniki muszą spełniać wymagania ustawy o ochronie danych osobowych w zakresie warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych w zakresie środków bezpieczeństwa na poziomie wysokim zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych.

- 9.3. Dostęp do licznika musi być zabezpieczony hasłem.
- 9.4. Firmware oraz hasła i klucze przechowywane przez oprogramowanie parametryzacyjne muszą być zaszyfrowane.
- 9.5. Hasła logowania do oprogramowania parametryzacyjnego i dostępu do liczników muszą zawierać: min. 8 znaków, małe i wielkie litery oraz cyfry lub znaki specjalne.
- 9.6. Wszystkie hasła i metody dostępu muszą zostać opisane w dokumentacji przekazanej Zamawiającemu.
- 9.7. Licznik musi umożliwiać uwierzytelnianie za pomocą unikalnego certyfikatu, w zastępstwie używania hasła. Klucze szyfrujące muszą być zabezpieczone. [Sposób zabezpieczenia określa OSD E stosownie do jego polityki bezpieczeństwa]
- 9.8. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać pobieranie haseł i kluczy z zewnętrznego pliku.
- 9.9. Oprogramowanie parametryzacyjne musi posiadać zabezpieczenia uniemożliwiające instalację tego oprogramowania bez autoryzacji oraz zapewniać mechanizm zabezpieczający przed uruchomieniem oprogramowania skopiowanego z pominięciem procesu standardowej instalacji przez uprawnionego instalatora, do realizacji przez Zamawiającemu.
- 9.10. Licznik musi umożliwiać zdefiniowanie konfigurowalnej liczby „n” (przynajmniej w zakresie od 1 do 10) nieudanych prób logowania, po których zostanie automatycznie przesłany komunikat do Systemu Centralnego.
- 9.11. Licznik musi posiadać zabezpieczenie powodujące po „n” nieudanych próbach logowania (parametr konfigurowalny przynajmniej w zakresie od 1 do 10): blokowanie możliwości logowania na określony czas (parametr konfigurowalny w zakresie od 10 do 60 minut z krokiem co 10 minut) i zapis zdarzenia.
- 9.12. Oprogramowanie parametryzacyjne musi posiadać zabezpieczenie powodujące blokowanie możliwości logowania po „n” nieudanych próbach logowania (parametr konfigurowalny przynajmniej w zakresie od 1 do 10) na określony czas (parametr konfigurowalny w zakresie od 10 do 60 minut z krokiem co 10 minut).
- 9.13. W liczniku musi istnieć mechanizm zdalnej zmiany hasła. W liczniku nie mogą być implementowane niemożliwe do zmiany hasła umożliwiające dostęp do licznika.
- 9.14. Licznik musi umożliwiać zdalną i lokalną aktywację oraz deaktywację każdego interfejsu niezależnie.
- 9.15. Komunikacja zdalna z licznikiem musi być zabezpieczona za pomocą kryptograficznych środków ochrony, także w wypadku uwierzytelniania hasłami.
- 9.16. Komunikacja z Systemem Centralnym musi być szyfrowana algorytmem o długości klucza 128 bitów według specyfikacji AES lub równoważnej zapewniającej ten sam poziom bezpieczeństwa.
- 9.17. Urządzenie musi być odporne na ataki DoS, przez co należy rozumieć możliwość niezakłóconej realizacji funkcji metrologicznych licznika w razie ataku DoS.



## C. Wymagania dla liczników półpośrednich

### 1. Wymagania ogólne

- 1.1. Licznik musi pracować w sieci trójfazowej czteroprzewodowej, w układzie pomiarowym półpośrednim.
- 1.2. Licznik musi mierzyć, wyznaczać, rejestrować i udostępniać wartości opisane w pkt 2 oraz wykrywać zdarzenia oraz rejestrować i udostępniać informacje o zdarzeniach, opisane w pkt 5.  
Licznik musi spełniać wymagania dotyczące wskaźników jakości dostawy energii elektrycznej określone w Załączniku nr 1.

### 2. Pomiar, rejestracja i udostępnianie wartości

- 2.1. Licznik musi dokonywać pomiaru:
  - 2.1.1. wartości skutecznych napięć i prądów fazowych (RMS),
  - 2.1.2. wartości kątów napięć i prądów.
- 2.2. Licznik musi wyznaczać wartości:
  - 2.2.1. skutecznych napięć (TRUE VRMS), prądów fazowych (TRUE IRMS)– z okresem całkowania 1 sekunda,
  - 2.2.2. mocy czynnej i biernej - sumarycznej oraz dla każdej z faz, dla kierunku pobór i oddanie, w okresie uśredniania nie dłuższym niż 1 sekunda, wymagane jest sumowanie mocy czynnej do rejestrów 1.8.0 i 2.8.0 w zależności od wypadkowego kierunku przepływu energii na trzech fazach łącznie, a moc bierna musi być wyznaczana dla każdego kwadrantu.
  - 2.2.3. średniej kroczącej mocy czynnej pobranej, liczonej z okresu 15 minut i aktualizowanej co 1 minutę – na potrzeby sterowania strażnikiem mocy,
  - 2.2.4. energii czynnej w obu kierunkach (+A, -A),
  - 2.2.5. energii biernej (R) w czterech kwadrantach (QI, QII, QIII, QIV),
  - 2.2.6. współczynnik zawartości harmonicznych (TTHD) w napięciu,
  - 2.2.7. wskaźników jakości zasilania, wartości ocen wskaźników jakości zasilania oraz wartości całkowitych liczb zdarzeń w Okresie Pomiarowym dotyczących przekroczenia progów napięcia lub jego zaniku – zgodnie z Załącznikiem nr 1.
- 2.3. Licznik musi dokonywać rejestracji:
  - 2.3.1. wartości skutecznych napięć (TRUE VRMS), o których mowa w pkt 2.2.1, uśrednianych w okresie 10 minut, zapisywanych w profilu,
  - 2.3.2. wartości profilu obciążenia zapisywanych jako bezstrefowe stany liczydła energii czynnej i biernej, z definiowalną i konfigurowalną przez Zamawiającego częstotliwością co:
    - 2.3.2.1. 15 minut,
    - 2.3.2.2. 30 minut,
    - 2.3.2.3. 60 minut,

- 2.3.3. wartości rejestrów energii czynnej i biernej, zatrzaskiwanych w programowanym przez Zamawiającego cyklu: dobowym, tygodniowym, dziesięciodniowym lub miesięcznym,
- 2.3.4. wskaźników jakości zasilania, wartości ocen wskaźników jakości zasilania oraz wartości całkowitych liczb zdarzeń w Okresie Pomiarowym dotyczących przekroczenia progów napięcia lub jego zaniku – zgodnie z Załącznikiem nr 1.
- 2.4. Każda wartość zarejestrowana przez licznik musi być opisana co najmniej następującymi atrybutami:
  - 2.4.1. datą i czasem pomiaru na koniec okresu jego uśredniania,
  - 2.4.2. odpowiednim kodem OBIS.
- 2.5. Zmierzone wartości energii:
  - 2.5.1. czynnej - muszą być rejestrowane z dokładnością co najmniej do 1 (jednej) Wh. Wymagane jest sumowanie energii do rejestrów 1.8.0 i 2.8.0 w zależności od wypadkowego kierunku przepływu energii na trzech fazach łącznie.
  - 2.5.2. biernej - muszą być rejestrowane z dokładnością co najmniej do 1 (jednej) varh. Wymagane jest sumowanie energii do rejestrów 3.8.0 i 4.8.0, w zależności od wypadkowego kierunku przepływu energii na trzech fazach łącznie.
- 2.6. Licznik nie może dokonywać rejestracji wartości innych niż wskazane w pkt 2.3-2.5.
- 2.7. Licznik musi udostępniać zgodnie z normą PN:EN 62056-6-1 na potrzeby Systemu Centralnego wartości:
  - 2.7.1. skutecznych napięć (TRUE VRMS), o których mowa w pkt 2.2.1, uśrednionych w okresie 10 minut,
  - 2.7.2. profilu obciążenia zapisywanych jako bezstrefowe stany liczydła energii czynnej i biernej, z definiowalną i konfigurowalną przez Zamawiającego częstotliwością co:
    - 2.7.2.1. 15 minut,
    - 2.7.2.2. 30 minut,
    - 2.7.2.3. 60 minut,
  - 2.7.3. rejestrów energii czynnej i biernej, zatrzaskiwane w programowanym przez Zamawiającego cyklu: dobowym, tygodniowym, dziesięciodniowym lub miesięcznym,
  - 2.7.4. ocen wskaźników jakości zasilania – zgodnie z Załącznikiem nr 1,
  - 2.7.5. łącznej ilości zdarzeń w Okresie Pomiarowym dotyczących przekroczenia progów napięcia lub jego zaniku – zgodnie z Załącznikiem nr 1.
- 2.8. Licznik musi udostępniać na potrzeby ISD wartości:
  - 2.8.1. skutecznych napięć (TRUE VRMS) i prądów fazowych (TRUE IRMS) z okresem całkowania 1 sekunda,
  - 2.8.2. mocy czynnej i biernej - sumarycznej oraz dla każdej z faz, dla kierunku pobór i oddanie, w okresie uśredniania nie dłuższym niż 1 sekunda,
  - 2.8.3. rejestrowane w liczniku, o których mowa w pkt 2.3.

### 3. Sterowanie

- 3.1. Licznik musi posiadać wyjście sterujące, wyposażone w zaciski, do zmiany stanu zewnętrznego elementu wykonawczego.
- 3.2. Stan wyjścia sterującego po przywróceniu zasilania musi być taki sam - załączony/wyłączony - jak przed zdarzeniem.
- 3.3. Licznik musi:
  - 3.3.1. posiadać sygnalizację stanu wyjścia sterującego,
  - 3.3.2. umożliwiać zdalne sprawdzenie stanu wyjścia sterującego.
- 3.4. Licznik musi umożliwiać zapamiętanie – odrębnie dla każdego z trybów – ograniczeń dla trybu:
  - 3.4.1. normalnego,
  - 3.4.2. ograniczenia mocy w odpowiedzi na Sygnał ograniczenia zużycia (DSM),
  - 3.4.3. ograniczenia awaryjnego w odpowiedzi na Sygnał ograniczenia awaryjnego (emergency).
- 3.5. Licznik musi umożliwić:
  - 3.5.1. ograniczenie mocy czynnej, realizowane poprzez zdalne oraz lokalne wprowadzenie nastaw:
    - 3.5.1.1. mocy czynnej pobranej, mierzonej w sposób opisany w pkt 2.2.4. Nastawy ogranicznika muszą być realizowane z krokiem co 10W do mocy maksymalnej wynikającej z prądu maksymalnego licznika,
    - 3.5.1.2. czasu automatycznego załączenia licznika po wystąpieniu ograniczenia. Czas ten musi być konfigurowalny w przedziale od 1 minuty do 60 minut, z krokiem co 1 minuta,
  - 3.5.2. zdalne deaktywowanie i aktywowanie strażnika mocy oraz funkcjonalności zdalnego wyłączania zasilania, co oznacza, że w stanie deaktywowania ograniczenie oraz wyłączanie nie może działać,
  - 3.5.3. zdalne i lokalne wyłączenie oraz załączenie instalacji odbiorcy poprzez zmianę stanu wyjścia sterującego zewnętrznym elementem wykonawczym,
  - 3.5.4. zdalne ograniczenie mocy (DSM), powodujące przejście w tryb ograniczenia mocy, zgodnie z Załącznikiem nr 3,
  - 3.5.5. zdalne ograniczenie awaryjne (emergency), powodujące przejście w tryb awaryjny, zgodnie z Załącznikiem nr 3,
  - 3.5.6. zdalne wyłączenie ograniczenia awaryjnego (de-emergency), powodujące przejście w tryb normalny,
  - 3.5.7. zdalne przywrócenie trybu normalnego.
- 3.6. Komendy sterujące umożliwiające zdalną zmianę stanu wyjścia sterującego zewnętrznym elementem wykonawczym:
  - 3.6.1. deaktywowanie i aktywowanie strażnika mocy, zdalne deaktywowanie i aktywowanie możliwości sterowania,
  - 3.6.2. wyłączenie oraz załączenie zewnętrznego elementu wykonawczego,
  - 3.6.3. ustawienie nastaw strażnika mocy,

- 3.6.4. ograniczenie mocy (DSM) w zadanym czasie,
  - 3.6.5. ograniczenie awaryjne (emergency),
  - 3.6.6. wyłączenie ograniczenia awaryjnego (de-emergency),
  - 3.6.7. przywrócenie trybu normalnego,
- muszą mieć strukturę określoną w Załączniku nr 3.

#### **4. Konfiguracja licznika**

- 4.1. Jakiegokolwiek zakłócenie lub przerwanie komunikacji w procesie parametryzacji licznika lub zmiany jego oprogramowania (firmware), nie może powodować uszkodzenia licznika lub wprowadzenia go w stan powodujący jego błędne działanie, w tym niezgodne z dotychczasową parametryzacją lub zmienianym firmware.
- 4.2. Licznik musi mieć możliwość:
  - 4.2.1. automatycznego zatrzymywania stanów rejestrów zgodnie z pkt 2.7.3. Stany muszą być przechowywane przez okres co najmniej 45 cykli określonych w punkcie 2.3.3.
  - 4.2.2. ustawienia daty aktywacji (godzina 00:00:00 wyznaczająca początek danego dnia) dla zmiany konfiguracji licznika w zakresie zmiany:
    - 4.2.2.1. grupy taryfowej,
    - 4.2.2.2. okresu rejestracji profili,
    - 4.2.2.3. wartości progu ograniczenia mocy dla wszystkich trybów,
  - 4.2.3. zdalnego i lokalnego ustawienia w liczniku daty i czasu,
  - 4.2.4. udostępnienia zdalnie i lokalnie ustawień wszystkich parametrów licznika,
  - 4.2.5. zdalnego i lokalnego dostępu do wszystkich wartości i informacji o zdarzeniach udostępnianych przez licznik oraz do wszystkich funkcji oferowanych przez licznik,
  - 4.2.6. zdalnego i lokalnego załączania i wyłączenia rejestracji profili wartości skutecznych napięć (TRUE VRMS), o których mowa w pkt 2.3.1.

#### **5. Wykrywanie i rejestracja zdarzeń**

- 5.1. Licznik musi rejestrować co najmniej następujące informacje o zdarzeniach:
  - 5.1.1. aktywację i dezaktywację strażnika mocy,
  - 5.1.2. aktywację i dezaktywację funkcjonalności wyłączenia zasilania instalacji odbiorczej,
  - 5.1.3. ustawienia ograniczenia strażnika mocy dla trybów: normalnego (moc umowna albo moc przyłączeniowa), ograniczenia zużycia (DSM) i ograniczenia awaryjnego (emergency),
  - 5.1.4. aktywację i deaktywację trybu ograniczania awaryjnego (emergency),
  - 5.1.5. aktywację i deaktywację trybu ograniczania mocy (DSM),
  - 5.1.6. wyłączenia i załączenia zasilania instalacji odbiorczej,
  - 5.1.7. obniżenie i podwyższenie napięcia zgodnie z pkt 3 Załącznika nr 1,
  - 5.1.8. zaniki i powroty napięcia zasilającego dla każdej z faz,
  - 5.1.9. działanie polem magnetycznym (próg nieczułości do 100 mT) - rejestracja początku i

końca zdarzenia, przy czym spełnienie wymagania będzie weryfikowane za pomocą magnesu o parametrach opisanych w punkcie 9.6,

- 5.1.10. otwarcie pokrywy skrzynki zaciskowej - rejestracja początku i końca zdarzenia,
  - 5.1.11. otwarcie obudowy licznika,
  - 5.1.12. usterki wewnętrzne licznika skutkujące jego nieprawidłowym działaniem (wektor flag bitowych),
  - 5.1.13. zmiana parametryzacji licznika,
  - 5.1.14. modyfikacja i wymiana oprogramowania (firmware) licznika,
  - 5.1.15. zmiana stanu wyjścia sterującego zewnętrznym elementem wykonawczym.
- 5.2. Każda informacja o zdarzeniu zarejestrowana przez licznik musi być opisana co najmniej następującymi atrybutami:
- 5.2.1. data (rok, miesiąc, dzień) i czas w systemie 24h (godzinę, minutę i sekundę) wystąpienia zdarzenia lub początku i końca okresu, dla którego zdarzenie zostało zarejestrowane,
  - 5.2.2. kod właściwy dla zdarzenia, uwzględniający wszystkie informacje charakteryzujące zdarzenie.
- 5.3. Licznik musi umożliwiać wybór do rejestracji dowolnego zakresu (rodzaju) informacji o zdarzeniach, ze wszystkich informacji o zdarzeniach możliwych do rejestracji przez licznik, opisanych w pkt 5.1, w celu ich udostępnienia na potrzeby Systemu Centralnego.

## **6. Prezentacja danych na wyświetlaczu**

- 6.1. Licznik musi posiadać alfanumeryczny wyświetlacz z możliwością prezentacji co najmniej:
- 6.1.1. ośmiopozycyjnego pola wartości, wyświetlacz musi zapewniać możliwość wyświetlenia co najmniej 5 znaków dla liczb i co najmniej 3 znaków dla „PLN” lub „DNI” oraz umożliwiać zmianę stopnia precyzji wyświetlania wyników od 0 do 3 miejsc po przecinku,
  - 6.1.2. stanu wyjścia sterującego zewnętrznym elementem wykonawczego,
  - 6.1.3. daty i czasu zegara wbudowanego,
  - 6.1.4. obecności oraz poprawnej kolejności napięć fazowych,
  - 6.1.5. stanu połączenia z koncentratorem,
  - 6.1.6. miana dla wszystkich wyświetlanych wielkości,
  - 6.1.7. 3 (trzech) grup indeksu kodu OBIS (grupy C, D, E) wg normy PN-EN 62056-61 wraz z Aneksami A do tej normy,
  - 6.1.8. poziomu odbieranego sygnału PLC (stosunek sygnału do szumu, SNR).
- 6.2. Pole prezentacji wartości rejestrów i pole prezentacji indeksu OBIS muszą być odseparowane od siebie i różnić się wielkością znaków.
- 6.3. Licznik musi umożliwiać lokalną i zdalną zmianę listy wartości rejestrów wyświetlanych na wyświetlaczu w zakresie dowolnych wielkości licznikowych.
- 6.4. Objasnienia najważniejszych używanych kodów rejestrów, umieszczone w sposób trwały na przodzie obudowy licznika lub tabliczce znamionowej lub pokrywie skrzynki zaciskowej,

muszą być zgodne z kodem OBIS, w następujących pozycjach:

Kod OBIS	Objaśnienie
1.8.T.	Energia czynna pobrana z sieci (+A) w strefie czasowej T ( T=0,1, 2,..);
2.8.T.	Energia czynna oddana do sieci (-A) w strefie czasowej T ( T=0,1, 2,..);
5.8.T.	Energia bierna indukcyjna (+Ri) w strefie czasowej T ( T=0,1, 2,..);
8.8.0.	Energia bierna pojemnościowa (-Rc);
0.9.1.	Aktualny czas;
0.9.2.	Aktualna data;
0.2.2.	Grupa taryfowa.

- 6.5. Licznik musi mieć możliwość automatycznego i ręcznego przewijania komunikatów na wyświetlaczu. Po 60 sekundach od zakończenia ręcznego przewijania komunikatów, licznik musi powrócić do wyświetlania w trybie automatycznym i zakończyć podświetlenie wyświetlacza (w przypadku posiadania przez licznik funkcji podświetlania wyświetlacza). Interwał automatycznego przewijania komunikatów musi być konfigurowalny w zakresie od 5 sekund do 60 sekund z krokiem co 1 sekundę. Wymagane są co najmniej dwie listy wyświetlacza:
- 6.5.1. lista automatyczna,
  - 6.5.2. lista przewijania ręcznego.
- 6.6. Listy te muszą być dowolnie i niezależnie konfigurowalne w sposób zdalny i lokalny w zakresie danych rejestrowych opisywanych kodami OBIS.
- 6.7. W przypadku posiadania przez licznik funkcji podświetlania wyświetlacza:
- 6.7.1. podświetlenie jest dopuszczalne wyłącznie w trybie ręcznego przewijania komunikatów.
  - 6.7.2. podświetlenie musi być domyślnie wyłączone.

## 7. Komunikacja

### *Wymagania ogólne*

- 7.1. Licznik musi zapewniać spełnienie wymagania interoperacyjności na poziomie komunikacyjnym z koncentratorem oraz z modułem ISD.
- 7.2. Musi być zapewniona możliwość diagnostyki licznika przy jednoczesnym zachowaniu realizowanych przez niego funkcji.
- 7.3. Złącza interfejsów elektrycznych licznika nie mogą być dostępne bez naruszenia plomby monterskiej.
- 7.4. Musi istnieć możliwość zdalnej i lokalnej aktywacji i dezaktywacji każdego z interfejsów, z wyjątkiem wyświetlacza.
- 7.5. Wszystkie wartości i informacje o zdarzeniach udostępniane przez licznik muszą być

zaopatrzone w sumę kontrolną zapewniającą spójność i integralność udostępnianej informacji, a także muszą być opatrzone identyfikatorem źródła ich pochodzenia (licznika).

7.6. Licznik musi:

7.6.1. posiadać dwa konfigurowalne tryby udostępniania wartości i zdarzeń rejestrowanych przez licznik: automatyczny i sesyjny.

7.6.2. umożliwiać odczyt (na żądanie) wartości i informacji o zdarzeniach: lokalnie i zdalnie.

7.7. Licznik musi zapewnić niezależną obsługę wszystkich interfejsów, w tym wyświetlacza, w trakcie trwania komunikacji.

7.8. Każdy moduł służący do komunikacji musi znajdować się w obrysie licznika, a dostęp do niego musi wymagać naruszenia plombi monterskiej.

7.9. Licznik musi umożliwiać, dla celów obsługi funkcjonalności przedpłatowej, możliwość odbioru i wyświetlenia komunikatu o długości co najmniej 8 znaków.

*Komunikacja zewnętrzna, bezpośrednia z Systemem Centralnym*

7.10. Licznik musi umożliwiać komunikację zastępczą poprzez modem alternatywny do modemu PLC lub z wykorzystaniem interfejsu USB (port USB zdefiniowano w punkcie 8.1).

[do decyzji OSD E:

– czy i jaka część zamawianych liczników musi spełniać wymagania dot. zapewnienia technologii zastępczej,

– w jaki sposób ma zostać zapewniona technologia zastępcza,

– w tym w jakiej technice musi działać modem alternatywny do modemu PLC, o ile jest wymagany]

*Komunikacja zewnętrzna, w technologii PLC.*

7.11. Licznik musi być wyposażony w moduł komunikacji z siecią rozległą w technologii PLC pracującej zgodnie z CENELEC - w paśmie A, o następujących cechach:

7.11.1. musi realizować dwukierunkową komunikację pomiędzy koncentratorem a licznikiem z wykorzystaniem sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia,

7.11.2. musi wspierać automatyczne wykrywanie i identyfikację licznika przez System Centralny albo koncentrator w jego obszarze działania,

7.11.3. musi wspierać dynamiczne tworzenie sieci połączeń transmisyjnych z uwzględnieniem zmian w konfiguracji sieci elektroenergetycznej

7.11.4. [do decyzji OSD E – wymaganie aktualizacji (upgrade) wszystkich warstw komunikacji PLC na inne wersje i rodzaje komunikacji zgodne z CENELEC A].

7.12. Elementy licznika odpowiadające za komunikację PLC muszą wykorzystywać w warstwie fizycznej modulację OFDM wielomodową.

Implementacja modulacji OFDM wielomodowej musi być oparta na standardzie komunikacyjnym spełniającym następujące cechy w chwili upływu terminu składania ofert:

- standard musi być opisany w normie, rekomendacji lub innym równoważnym dokumencie opisanym przez organizację normalizacyjną lub organizację międzynarodową (np. ISO, CEN, PKN, IEC, ITU, IEEE),
- liczniki funkcjonujące zgodnie ze standardem muszą być oferowane przez co najmniej 3 (trzech) producentów, którzy nie są powiązani kapitałowo,

- elementy licznika odpowiadające za komunikację PLC, zgodne ze standardem, muszą być oferowane przez co najmniej 3 (trzech) producentów, którzy nie są powiązani kapitałowo,
- koncentratory funkcjonujące zgodnie ze standardem muszą być oferowane przez co najmniej 2 (dwóch) producentów, którzy nie są powiązani kapitałowo,
- standard musi podlegać dalszemu rozwojowi,
- specyfikacja standardu musi być dostępna publicznie bez ograniczeń lub udostępniana zainteresowanym podmiotom w celu stworzenia własnego rozwiązania implementującego standard, a takie udostępnienie nie może wymagać uiszczenia opłat nieproporcjonalnie wysokich w stosunku do kosztów przekazania egzemplarza i kosztów administracyjnych,
- warunki korzystania ze standardu oraz udziału w rozwoju jego specyfikacji nie mogą dyskryminować żadnego z zainteresowanych podmiotów.

[Do decyzji OSD E: sposób weryfikacji spełnienia wymagania na etapie oceny ofert oraz wprowadzenie do warunków umowy zobowiązań Wykonawcy dotyczących spełnienia powyższych wymagań w trakcie realizacji zamówienia]

7.13. [Wymaganie do decyzji OSD E stosownie do zastosowanego protokołu – Sesja (asocjacja) pomiędzy licznikiem oraz koncentratorem jest utrzymywana (otwarta) bezterminowo. Zamknięcie sesji (asocjacji) jest możliwe w przypadku:

7.13.1. upływanie czasu (time out) oczekiwania na zapytania koncentratora (parametr konfigurowalny przez OSD w przedziale od 1 minuty do 12h, ze skokiem co jedna minuta);

7.13.2. polecenia zamknięcia sesji przez koncentrator].

- 7.14. Zasilanie modułu komunikacyjnego musi być realizowane przez wewnętrzny zasilacz licznika.
- 7.15. Licznik musi:
- 7.15.1. mierzyć i udostępniać poziom odbieranego sygnału PLC (stosunek sygnału do szumu, SNR) z rozdzielczością 1 dB
  - 7.15.2. umożliwiać nawiązanie komunikacji z urządzeniem nadrzędnym oraz innymi licznikami tego wymagającymi - bezpośrednio po załączeniu zasilania.
- 7.16. Rekonfiguracja sieci komunikacyjnej (rozumiana jako zmiana logiczna struktury sieci komunikacyjnej, w celu optymalizowania jej pracy) – z wyłączeniem rekonfiguracji sieci elektroenergetycznej - nie może negatywnie wpływać na transmisję danych w relacji liczniki – koncentrator, w obydwu kierunkach.
- 7.17. Licznik musi umożliwiać zdefiniowanie przez Zamawiającego okresu czasu, przez który nie może przerejestrować się do innego koncentratora.
- 7.18. Licznik musi posiadać możliwość zaprogramowania reagowania lub nie reagowania na komendy ograniczenia mocy (DSM) oraz komendy sterujące ograniczania awaryjnego (emergency) rozsyłane w trybie broadcast, zgodnie z opisem w pkt. 3.6.
- 7.19. Licznik odbierając komendę sterującą ograniczania awaryjnego w trybie broadcast dokonuje interpretacji otrzymanej komendy sterującej zgodnie z Załącznikiem nr 3 i realizuje wynikającą z niego akcję:
- 7.19.1. jeżeli komenda sterująca określa, że jest to test Trybu ograniczania awaryjnego -



zapisuje w dzienniku zdarzeń fakt odebrania komendy sterującej i nie dokonuje żadnej innej akcji.

- 7.19.2. jeżeli komenda sterująca określa, że jest to ograniczenie awaryjne (emergency) albo ograniczenie mocy (DSM) – realizuje działania związane z aktywowaniem strażnika mocy w liczniku zgodnie z poniższym scenariuszem:
    - 7.19.2.1. zapisuje w dzienniku zdarzeń fakt odebrania komendy sterującej,
    - 7.19.2.2. ustawia strażnik mocy wg zapamiętanej w liczniku uprzednio wartości, właściwej dla odpowiednio Trybu ograniczenia awaryjnego (emergency) albo Trybu ograniczenia mocy (DSM), ustawionej zgodnie z pkt. 3.4
  - 7.20. Licznik nie potwierdza zwrotnie do koncentratora faktu otrzymania komend sterujących w trybie broadcast.
  - 7.21. W przypadku otrzymania komendy sterującej deaktywowania odpowiednio Trybu ograniczenia awaryjnego (emergency) albo Trybu ograniczenia mocy (DSM) licznik przywraca wartość progu strażnika mocy właściwą dla trybu normalnego, określoną uprzednio zgodnie z pkt. 3.4.1
  - 7.22. Jeżeli komenda sterująca określa, że jest to ograniczenie mocy (DSM) w trybie indywidualnym (nie w trybie broadcast) – licznik realizuje działania związane z aktywowaniem strażnika mocy w liczniku zgodnie z poniższym scenariuszem:
    - 7.22.1. ustawia wartość progu strażnika mocy wg zapamiętanej w liczniku uprzednio wartości, właściwej dla trybu ograniczenia mocy, ustawionej zgodnie z pkt. 3.4.2, zapisuje w dzienniku zdarzeń status wykonania komendy sterującej,
    - 7.22.2. potwierdza zwrotnie do Systemu Centralnego status wykonania komendy sterującej.
  - 7.23. W przypadku otrzymania komendy sterującej deaktywowania ograniczenia mocy (DSM), licznik przywraca wartość progu strażnika mocy właściwą dla trybu normalnego, określoną uprzednio zgodnie z pkt. 3.4.1,
  - 7.24. W przypadku jeżeli licznik pełni funkcję repeatera w sieci komunikacyjnej, licznik oprócz interpretacji otrzymanych komunikatów dokonuje ich redystrybucji do innych liczników.
- Komunikacja lokalna*
- 7.25. Licznik musi posiadać co najmniej następujące interfejsy komunikacyjne do komunikacji lokalnej:
    - 7.25.1. optoizolacja zgodne w warstwie fizycznej z PN-EN 62056-21,
    - 7.25.2. do przyłączenia modułu ISD lub do komunikacji z licznikami innych mediów: port USB typu A (port USB zdefiniowano w punkcie 8.1) [do decyzji OSD E: wskazanie, czy i jaka część zamawianych liczników musi spełniać wymaganie dot. komunikacji z modułem ISD lub licznikami innych mediów]. Nie dopuszcza się innych interfejsów do komunikacji z ISD.
  - 7.26. Współpraca licznika z modułem ISD i komunikacja licznika z siecią rozległą nie mogą na siebie negatywnie wpływać.
  - 7.27. Licznik (z poziomu Systemu Centralnego oraz lokalnie poprzez interfejs operatora) musi umożliwiać konfigurowanie listy wartości przesyłanych autonomicznie do modułu ISD, opisanych w pkt 2.8 oraz informacji o komendach sterujących przysyłanych doraźnie do licznika z Systemu Centralnego – w szczególności informacji o zmianie nastawy strażnika

mocy w liczniku.

## 8. Interfejsy do komunikacji z modułem ISD lub z licznikami innych mediów oraz do komunikacji zastępczej

### 8.1. Port USB

- 8.1.1. Licznik musi być wyposażony w USB Host Controller zgodny co najmniej ze standardem USB 1.1.
- 8.1.2. USB Host Controller w liczniku musi być zintegrowany z Root Hub wyposażony w co najmniej [do decyzji OSD E: jeden port USB lub dwa porty USB] zgodny ze standardem USB 1.1. Musi istnieć możliwość wykorzystania portu USB, stosownie do wyboru Zamawiającego, albo do komunikacji zastępczej zgodnie z punktem 7.10, albo do przyłączenia modułu ISD lub do komunikacji z licznikami innych mediów zgodnie z punktem 7.25.2.
- 8.1.3. Port USB pod względem mechanicznym musi być zrealizowany w postaci gniazda typu A odpornego na działanie czynników zewnętrznych, w sposób zgodny z wymaganiami dla licznika, zabezpieczone zaślepką do czasu docelowego wykorzystania.
- 8.1.4. Port USB w liczniku musi pozwalać na pobór prądu do 500 mA.
- 8.1.5. Port USB w liczniku ma umożliwić podłączenie do licznika modułu ISD - urządzenia mieszczącego się pod pokrywą skrzynki zaciskowej. Model komunikacji musi być oparty o realizację połączenia typu Virtual Serial Port:
  - 8.1.5.1. oprogramowanie licznika (firmware) musi obsługiwać Host Controller i Root Hub oraz moduły ISD podłączone do portu USB,
  - 8.1.5.2. moduły ISD podłączone do portu USB muszą być klasy CDC (Communication Device Class (02h) oraz implementować model urządzenia Abstract Control Model z trybem emulacji portu szeregowego (Serial Emulation).
- 8.1.6. Pod pokrywą licznika musi być zapewniona przestrzeń pozwalająca na instalację urządzenia o gabarytach 70/25/15 mm (Długość/Szerokość/Głębokość, podłączanego do portu USB, zgodnie z wymaganiami opisanymi w Załączniku nr 2.
- 8.1.7. Moduł ISD podłączony do portu USB, musi implementować co najmniej dwa interfejsy:
  - 8.1.7.1. kontrolny (02h – do sterowania komunikacją),
  - 8.1.7.2. danych (0Ah – do przesyłania danych).
- 8.1.8. Komunikacja pomiędzy licznikiem a modułem ISD odbywa się w oparciu o model danych COSEM.
- 8.1.9. Komunikacja licznika z modułem ISD musi być w pełni dwukierunkowa, oferując tryby „push” i „pull”. W trybie „push” licznik musi udostępniać obsługę portu USB w dwóch opcjach:
  - 8.1.9.1. „autonomicznej” – licznik musi fabrycznie mieć wyłączoną opcję nadawania komunikatów. Włączenie opcji musi być możliwe programowo, zarówno zdalnie, jak i lokalnie,
  - 8.1.9.2. „systemowej” – licznik musi obsłużyć przekazanie komunikatu z Systemu

Centralnego poprzez moduł WAN w liczniku do modułu ISD, przy czym przekazanie komunikatu z modułu WAN w liczniku do portu USB w liczniku musi trwać nie dłużej niż 2s.

8.1.10. Wykonawca musi udostępnić bez ograniczeń i dodatkowych warunków (z prawem do udostępniania innym podmiotom i prawem do modyfikacji) pełną dokumentację:

8.1.11. Host Controller i Root Hub interfejsu USB zaimplementowanego w liczniku,

8.1.11.1. oczekiwanych implementacji interfejsów USB w module ISD,

8.1.11.2. model wymiany danych między licznikiem a modułem ISD,

8.1.11.3. protokołu komunikacji licznika z modułem ISD,

8.1.11.4. oczekiwanych rozszerzeń kodów OBIS służących do komunikacji z modułem ISD poprzez sieć WAN.

8.1.12. Nawiązywanie komunikacji z modułem ISD musi być poprzedzone procedurą autentykacji. Przykład procedury autentykacji opisuje Załącznik nr 4.

## 9. Parametry techniczne

9.1. Licznik musi być zgodny z MID - dyrektywą 2004/22/EC i spełniać wymagania określone w PN-EN 50470-1:2008 i PN-EN 50470-3:2009.

9.2. Licznik musi mieć klasę pomiaru energii czynnej co najmniej B (zgodnie z PN-EN 50470-3:2009P).

9.3. Licznik musi mieć klasę pomiaru energii biernej co najmniej 3, zgodnie z systemem badania określonym normą PN-EN 62053-23:2006P.

9.4. Zakres temperatur pracy licznika musi wynosić co najmniej:  $-40^{\circ}\text{C}$  /  $+70^{\circ}\text{C}$ .

9.5. Obudowa licznika musi zapewniać stopień ochrony co najmniej IP 51.

9.6. Pole magnetyczne wytwarzane przez magnes stały o rozmiarach 100/50/20 mm wykonany z materiału N38 (z wyłączeniem tylnej ściany obudowy licznika), przy obciążeniu prądem  $I_b$ , nie może powodować utraty klasy dokładności pomiaru lub zakłócenia pracy licznika oraz nie może powodować zadziałania sygnalizacji wykrycia oddziaływania pola magnetycznego.

9.7. Częstotliwość nominalna licznika wynosi 50 Hz.

9.8. Napięcie nominalne licznika wynosi  $3 \times 230\text{V}$  / 400V.

9.9. Prąd minimalny/nominalny -  $I_{\min}/I_n = (0,05)$  5A.

9.10. Prąd maksymalny  $I_{\max} = 6\text{A}$ .

9.11. Licznik musi spełniać wymagania ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i sieciowymi:

9.11.1. wytrzymałość elektryczna izolacji przy  $f=50\text{Hz}$ ,  $t=1\text{min.}$ : nie mniej niż 4kV,

9.11.2. wytrzymałość izolacji przy impulsie napięciowym  $1,2/50\mu\text{s}$  dla obwodów prądowych i napięciowych – minimum 6kV.

9.12. Obudowa licznika musi być wykonana w II klasie ochronności izolacji.

9.13. Klasa warunków mechanicznych: M1.

9.14. Obudowa licznika oraz osłona skrzynki zaciskowej musi być wykonana z samogasnących tworzyw sztucznych (klasa niepalności co najmniej V0 zgodnie z wymogami normy PN-EN 60695-11-10:2002/A1:2005P), z wyjątkiem wyświetlacza dla którego wymagana jest klasa

- niepalności co najmniej V2 zgodnie z wymogami normy PN-EN 60695-11-10:2002/A1:2005P).
- 9.15. Licznik musi zapisywać moment utraty podtrzymania zasilania zegara, a przy powrocie napięcia musi zacząć liczyć czas od momentu utraty zasilania zegara.
  - 9.16. Licznik musi posiadać wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego. Dokładność wbudowanego zegara licznika musi być nie gorsza niż 1 sekunda na dobę dla temperatury odniesienia 23°C oraz nie gorsza niż 5 sekund na dobę w wymaganym zakresie temperaturowym pracy licznika.
  - 9.17. Podstawowym źródłem czasu dla licznika jest koncentrator (dla liczników z PLC) lub System Centralny (dla liczników z inną komunikacją niż PLC).
  - 9.18. Podtrzymanie chodu zegara przy braku napięcia zasilającego musi być nie krótsze niż 120 h. Podtrzymanie musi być zapewnione przez okres minimum 8 lat od dostawy, bez konieczności serwisowania licznika.
  - 9.19. Licznik musi znakować dane oznaczone czasem flagą informującą o statusie zegara czasu rzeczywistego licznika (czas uwierzytelniony / czas niewierzytelniony).
  - 9.20. Czas niewierzytelniony w liczniku będzie ustawiany w przypadku:
    - 9.20.1. podłączenia licznika do zasilania,
    - 9.20.2. braku możliwości zsynchronizowania licznika przez czas dłuższy niż 5 dni.
  - 9.21. Licznik musi pozwalać na zmianę oprogramowania (firmware) (w granicach zapewniających zachowanie zgodności z MID) w sposób zdalny za pośrednictwem Systemu Centralnego i lokalnie.
  - 9.22. Licznik musi spełniać wymagania konstrukcyjne opisane w Załączniku nr 2.
  - 9.23. Diody telemetryczne dla energii czynnej i biernej muszą pulsować światłem widzialnym w kolorze czerwonym w sposób umożliwiający sprawdzenie błędów wskazań licznika w zakresie pomiarowym, z możliwością wyłączenia tej funkcji.
  - 9.24. Schemat podłączeń musi być umieszczony na liczniku lub na osłonie skrzynki zaciskowej licznika.
  - 9.25. Licznik musi przechowywać kalendarz gregoriański wraz z - obowiązującymi w porządku prawnym Rzeczypospolitej Polskiej z jednoczesną możliwością ich dodawania i usuwania:
    - 9.25.1. świętami stałymi i ruchomymi,
    - 9.25.2. latami przestępnymi,
    - 9.25.3. datami zmiany czasu urzędowego z automatycznym przełączaniem lato / zima i zima/ lato,na co najmniej 8 lat.
  - 9.26. Musi istnieć możliwość synchronizacji/ustawienia czasu i aktualizacji kalendarza: zdalnie i lokalnie.
  - 9.27. Licznik musi posiadać funkcjonalność przełącznika taryfowego, sterowanego wbudowanym zegarem kalendarzowym z programowanymi godzinami i datami zmiany stref czasowych (uwzględniający poszczególne dni tygodnia, dni ustawowo wolne od pracy, co najmniej osiem dowolnie definiowanych sezonów). Programowanie przełącznika polega na przesłaniu do licznika pliku taryfowego z datą aktywacji nowej taryfy.
  - 9.28. Licznik musi mieć możliwość zaprogramowania przynajmniej czterech rejestrów taryfowych.
  - 9.29. Licznik musi przechowywać w pamięci nieulotnej dane pomiarowe (profilowe i rozliczeniowe)

- oraz dane niepomiarowe (zdarzenia).
- 9.30. Rozmiar pamięci musi pozwolić na przechowywanie:
- 9.30.1. profilu obciążenia za okres co najmniej 63 ostatnich dni przy okresie rejestracji 15 minut dla sześciu wielkości,
  - 9.30.2. zdarzeń - co najmniej 200 ostatnich pozycji,
  - 9.30.3. wskaźników jakości zasilania oraz łącznej liczby zdarzeń w Okresie Pomiarowym dotyczących przekroczenia progów napięcia lub jego zaniku - dla 5 (pięciu) Okresów Pomiarowych – zgodnie z Załącznikiem nr 1.
- 9.31. Dane przechowywane w pamięci liczników po zapelnieniu bufora muszą być nadpisywane poczynając od najstarszych danych.
- 9.32. Oznaczenie typu i numeru fabrycznego licznika musi trwale, niepowtarzalnie i jednoznacznie umożliwiać identyfikację każdego licznika. Numer fabryczny licznika musi być wyświetlany na wyświetlaczu licznika i być możliwy do odczytania w sposób zdalny i lokalny.
- 9.33. Określenie wersji oprogramowania licznika (firmware) i modułów komunikacyjnych musi być jednoznaczne i możliwe do odczytu w sposób zdalny i lokalny.
- 9.34. Licznik musi posiadać dodatkowe oznaczenie kodem kreskowym lub RFID [do wyboru w postępowaniu przetargowym przez OSD E]. Do każdego licznika muszą być dołączone trzy sztuki naklejek tego znacznika oraz jego kod kreskowy: [do uzupełnienia w postępowaniu przetargowym przez OSD E]
- 9.35. Dane identyfikacyjne licznika muszą pozostać widoczne po zainstalowaniu licznika.
- 9.36. Wszystkie urządzenia muszą być fabrycznie nowe (nieeksploatowane produkcyjnie).

## 10. Obsługa licznika

- 10.1. Licznik musi umożliwiać zmianę ustawień poszczególnych parametrów w sposób lokalny oraz zdalny.
- 10.2. Licznik musi umożliwiać zdalne aktywowanie i deaktywowanie funkcjonalności:
- 10.2.1. lokalnej zmiany ustawień poszczególnych parametrów,
  - 10.2.2. wymiany oprogramowania licznika (firmware) zgodnie z punktem 9.21.

## 11. Oprogramowanie parametryzacyjne

- 11.1. Wykonawca dostarczy oprogramowanie parametryzacyjne.
- 11.2. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać nadawanie uprawnień niezależnie dla trzech kategorii czynności: odczyt danych, zmiana parametrów w urządzeniu, sterowanie elementem wykonawczym. Domyślnie muszą być zdefiniowane co najmniej następujące trzy poziomy dostępu:
- 11.2.1. tylko odczyt danych pomiarowych i parametrów z licznika (tryb inkasencki),
  - 11.2.2. odczyt i parametryzacja licznika za pomocą gotowych plików parametryzacyjnych, ustawienie zegara (tryb monterski),
  - 11.2.3. odczyt i parametryzacja licznika oraz sterowanie elementem wykonawczym w pełnym zakresie (tryb administracyjny).

- 11.3. Dostęp do powyższych trybów musi być zabezpieczony co najmniej zabezpieczeniem programowym zdefiniowanym dla poszczególnych ról/poziomów dostępu.
- 11.4. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać przygotowanie plików konfiguracyjnych na potrzeby trybu monterskiego i administracyjnego. Pliki konfiguracyjne ze starszej wersji programu muszą być możliwe do obsłużenia w wersjach nowszych.
- 11.5. Korzystanie z oprogramowania parametryzacyjnego nie może wymagać uprawnień administratora systemu operacyjnego, ani zawierać innych technicznych ani prawnych ograniczeń w korzystaniu przez dowolnego użytkownika definiowanego przez Zamawiającego.
- 11.6. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać eksport danych pomiarowych, zdarzeń i konfiguracji do plików tekstowych w trzech formatach: txt, csv i xml o udokumentowanej strukturze przekazanej Zamawiającemu. W pliku musi znaleźć się numer fabryczny urządzenia, z którego nastąpił eksport danych.
- 11.7. Musi być dostępna możliwość zapisu do pliku konfiguracji parametryzacji licznika, która może służyć do masowej konfiguracji innych liczników tego samego typu
- 11.8. W przypadku odczytu danych z licznika, w pliku musi znaleźć się numer fabryczny tego licznika.
- 11.9. Wykonawca zapewni przynajmniej przez czas trwania gwarancji, w ramach wynagrodzenia za przedmiot zamówienia, dostęp do aktualnych wersji oprogramowania parametryzacyjnego w przypadku pojawienia się nowych wersji tego oprogramowania. Nowe wersje oprogramowania muszą obsługiwać urządzenia wcześniej zakupione przez Zamawiającego od Wykonawcy.
- 11.10. Całość dostarczanego oprogramowania parametryzacyjnego oraz instrukcje muszą być w wersji polskojęzycznej,
- 11.11. Oprogramowanie parametryzacyjne musi być przystosowane do współpracy z systemami operacyjnymi [do uzupełnienia w postępowaniu przetargowym przez OSD E].
- 11.12. Oprogramowanie parametryzacyjne musi być przystosowane do współpracy z aplikacjami [do uzupełnienia w postępowaniu przetargowym przez OSD E].
- 11.13. Dokumentacja techniczna opisująca protokół komunikacyjny na lokalnych interfejsach wraz ze strukturą danych, musi zostać przekazana w ramach umowy w celu implementacji obsługi tych urządzeń w systemach informatycznych zamawiającego oraz stworzenia nowego oprogramowania przez zamawiającego lub na jego zlecenie.

## 12. Bezpieczeństwo

- 12.1. Liczniki muszą spełniać wymagania ustawy o ochronie danych osobowych w zakresie warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych w zakresie środków bezpieczeństwa na poziomie wysokim zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych.

- 12.2. Dostęp do licznika musi być zabezpieczony hasłem.
- 12.3. Firmware oraz hasła i klucze przechowywane przez oprogramowanie parametryzacyjne muszą być zaszyfrowane.
- 12.4. Hasła logowania do oprogramowania parametryzacyjnego i dostępu do liczników muszą mieć możliwość wpisania: min. 8 znaków, małych i wielkich liter oraz cyfr lub znaków specjalnych.
- 12.5. Wszystkie hasła i metody dostępu muszą zostać opisane w dokumentacji przekazanej Zamawiającemu.
- 12.6. Licznik musi umożliwiać uwierzytelnianie za pomocą unikalnego klucza szyfrującego w zastępstwie używania hasła. Klucze szyfrujące muszą być zabezpieczone. [Sposób zabezpieczenia określa OSD E stosownie do jego polityki bezpieczeństwa]
- 12.7. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać pobieranie haseł i kluczy z zewnętrznego pliku.
- 12.8. Oprogramowanie parametryzacyjne musi posiadać zabezpieczenia uniemożliwiające instalację tego oprogramowania bez autoryzacji oraz zapewniać mechanizm zabezpieczający przed uruchomieniem oprogramowania skopiowanego z pominięciem procesu standardowej instalacji przez uprawnionego instalatora, do realizacji przez Zamawiającemu.
- 12.9. Licznik musi posiadać zabezpieczenie powodujące po „n” nieudanych próbach logowania (parametr konfigurowalny przynajmniej w zakresie od 1 do 10): blokowanie możliwości logowania na określony czas (parametr konfigurowalny w zakresie od 10 do 60 minut z krokiem co 10 minut) i zapis zdarzenia.
- 12.10. Oprogramowanie parametryzacyjne musi posiadać zabezpieczenie powodujące blokowanie możliwości logowania po „n” nieudanych próbach logowania (parametr konfigurowalny przynajmniej w zakresie od 1 do 10) na określony czas (parametr konfigurowalny w zakresie od 10 do 60 minut z krokiem co 10 minut).
- 12.11. W liczniku musi istnieć mechanizm zdalnej zmiany hasła. W liczniku nie mogą być implementowane niemożliwe do zmiany hasła umożliwiające dostęp do licznika.
- 12.12. Licznik musi umożliwiać zdalną i lokalną aktywację oraz deaktywację każdego interfejsu niezależnie.
- 12.13. Każdy interfejs komunikacyjny licznika musi być zabezpieczony przed nieautoryzowanym dostępem.
- 12.14. Licznik musi autoryzować urządzenia do współpracy z modułem ISD.
- 12.15. Licznik musi być zabezpieczony przed dokonywaniem jakichkolwiek zmian swoich parametrów poprzez interfejs wykorzystywany do komunikacji z modułem ISD.
- 12.16. Komunikacja zdalna z licznikiem musi być zabezpieczona za pomocą kryptograficznych środków ochrony.
- 12.17. Komunikacja z Systemem Centralnym musi być szyfrowana algorytmem o długości klucza 128 bitów według specyfikacji AES lub równoważnej zapewniającej ten sam poziom bezpieczeństwa.
- 12.18. Komunikacja z koncentratorami, w tym transmisja danych logowania w procesie logowania zdalnego, musi być szyfrowana algorytmem o długości klucza 128 bitów według specyfikacji AES lub równoważnej zapewniającej ten sam poziom bezpieczeństwa.
- 12.19. Komunikacja pomiędzy portem USB a modułem ISD nie może być szyfrowana.

- 12.20. Komunikacja pomiędzy interfejsem Wireless M-Bus a modułem ISD musi być szyfrowana algorytmem o długości klucza 128 bitów według specyfikacji AES lub równoważnej.
- 12.21. Każdorazowo demontaż pokrywy skrzynki zaciskowej musi powodować natychmiastową deaktywację interfejsu USB. Ponowna aktywacja interfejsu USB winna następować z poziomu Systemu Centralnego lub przez oprogramowanie parametryzacyjne przez użytkownika o odpowiednim poziomie uprawnień.
- 12.22. Wymagane jest indywidualne uwierzytelnienie licznika podczas nawiązywania komunikacji z koncentratorem, z wyłączeniem Sygnałów ograniczenia awaryjnego (emergency).
- 12.23. Wymagane jest uwierzytelnienie modułu ISD indywidualnym kluczem podczas nawiązywania komunikacji z licznikiem.
- 12.24. Urządzenie musi być odporne na ataki DoS, przez co należy rozumieć możliwość niezakłóconej realizacji funkcji metrologicznych licznika w razie ataku DoS.

## **D. Wymagania dla koncentratorów**

### **1. Wykrywanie i rejestracja zdarzeń**

- 1.1. Koncentrator musi rejestrować co najmniej następujące informacje o zdarzeniach:
  - 1.1.1. zmiana parametryzacji koncentratora,
  - 1.1.2. modyfikacja i wymiana oprogramowania (firmware) koncentratora,
  - 1.1.3. pierwszą rejestrację licznika w koncentratorze,
  - 1.1.4. ostatnią skuteczną komunikację z licznikiem,
  - 1.1.5. podłączenie do lokalnego interfejsu komunikacyjnego koncentratora,
  - 1.1.6. zdarzenia określone w pkt 3.22,
- 1.2. Każda informacja o zdarzeniu zarejestrowana przez koncentrator musi być opisana co najmniej następującymi atrybutami:
  - 1.2.1. data (rok, miesiąc, dzień) i czas w systemie 24h (godzinę, minutę i sekundę) wystąpienia zdarzenia lub początku i końca okresu, dla którego zdarzenie zostało zarejestrowane,
  - 1.2.2. kod właściwy dla zdarzenia, uwzględniający wszystkie informacje charakteryzujące zdarzenie,
  - 1.2.3. numer fabryczny urządzenia, którego dotyczy zdarzenie.
- 1.3. Koncentrator musi umożliwiać wybór do rejestracji dowolnego zakresu (rodzaju) informacji o zdarzeniach, ze wszystkich informacji o zdarzeniach możliwych do rejestracji przez koncentrator, opisanych w pkt 1.1, w celu ich udostępnienia na potrzeby Systemu Centralnego.

### **2. Komunikacja**

#### *Wymagania ogólne*

- 2.1. Koncentrator musi zapewniać spełnienie wymagania interoperacyjności na poziomie



- komunikacyjnym z licznikami.
- 2.2. Musi być zapewniona możliwość diagnostyki koncentratora przy jednoczesnym zachowaniu realizowanych przez to niego funkcji.
  - 2.3. Musi istnieć możliwość zdalnej i lokalnej aktywacji i dezaktywacji każdego z interfejsów.
  - 2.4. Wszystkie informacje przekazywane za pomocą koncentratora muszą być zaopatrzone w znacznik czasu oraz sumę kontrolną zapewniające spójność i integralność zabezpieczonej informacji, a także muszą być opatrzone identyfikatorem źródła ich pochodzenia (koncentratora).
  - 2.5. Koncentrator musi umożliwiać odczyt (na żądanie) danych pomiarowych i informacji o zdarzeniach z obsługiwanych liczników: lokalnie i zdalnie.
  - 2.6. Koncentrator musi zapewnić niezależną obsługę wszystkich interfejsów w trakcie trwania komunikacji.
  - 2.7. Sygnalizacja o statusie pracy koncentratora musi być umiejscowiona na płycie frontowej koncentratora.
  - 2.8. Koncentrator musi być wyposażony w interfejs sieciowy w standardzie Ethernet 10/100 Mps (gniazdo RJ-45), umożliwiający wykorzystanie protokołu TCP/IP w wersji 4 oraz w wersji 6.
  - 2.9. Koncentrator musi mieć możliwość podłączenia do modemu lub routera za pośrednictwem łącza Ethernet/RJ-45.
  - 2.10. Koncentrator musi wspierać dynamiczną i statyczną adresację IP.
  - 2.11. Koncentrator musi mieć możliwość pozyskania adresu z serwera DHCP.
  - 2.12. [Do decyzji OSD E – wymaganie współpracy koncentratora ze wskazanym przez OSD E protokołem komunikacji z Systemem Centralnym]
  - 2.13. [Do decyzji OSD E – możliwość dalszego doprecyzowania wymagań dotyczących obsługi protokołu TCP/IP w celu zapewnienia komunikacji z elementami sieci OSD E]

#### *Komunikacja zewnętrzna*

- 2.14. Koncentrator musi być wyposażony w moduł komunikacji z siecią rozległą w technologii PLC pracującej zgodnie z CENELEC - w paśmie A, o następujących cechach:
  - 2.14.1. musi stanowić integralną część koncentratora,
  - 2.14.2. musi znajdować się w obrysie koncentratora,
  - 2.14.3. musi realizować dwukierunkową komunikację pomiędzy koncentratorem a licznikiem z wykorzystaniem sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia,
  - 2.14.4. musi wspierać automatyczne wykrywanie i identyfikację liczników w obszarze działania koncentratora,
  - 2.14.5. musi wspierać dynamiczne tworzenie sieci połączeń transmisyjnych z uwzględnieniem zmian w konfiguracji sieci elektroenergetycznej,
  - 2.14.6. [do decyzji OSD E – wymaganie aktualizacji (upgrade) wszystkich warstw komunikacji PLC na inne wersje i rodzaje komunikacji zgodne z CENELEC A].
- 2.15. Elementy koncentratora odpowiadające za komunikację PLC muszą wykorzystywać w warstwie fizycznej modulację OFDM wielomodową.  
Implementacja modulacji OFDM wielomodowej musi być oparta na standardzie komunikacyjnym spełniającym następujące cechy w chwili upływu terminu składania ofert:

- standard musi być opisany w normie, rekomendacji lub innym równoważnym dokumencie opisanym przez organizację normalizacyjną lub organizację międzynarodową (np. ISO, CEN, PKN, IEC, ITU, IEEE),
- liczniki funkcjonujące zgodnie ze standardem muszą być oferowane przez co najmniej 3 (trzech) producentów, którzy nie są powiązani kapitałowo,
- elementy licznika odpowiadające za komunikację PLC, zgodne ze standardem, muszą być oferowane przez co najmniej 3 (trzech) producentów, którzy nie są powiązani kapitałowo,
- koncentratory funkcjonujące zgodnie ze standardem muszą być oferowane przez co najmniej 2 (dwóch) producentów, którzy nie są powiązani kapitałowo,
- standard musi podlegać dalszemu rozwojowi,
- specyfikacja standardu musi być dostępna publicznie bez ograniczeń lub udostępniana zainteresowanym podmiotom w celu stworzenia własnego rozwiązania implementującego standard, a takie udostępnienie nie może wymagać uiszczenia opłat nieproporcjonalnie wysokich w stosunku do kosztów przekazania egzemplarza i kosztów administracyjnych,
- warunki korzystania ze standardu oraz udziału w rozwoju jego specyfikacji nie mogą dyskryminować żadnego z zainteresowanych podmiotów.

[Do decyzji OSD E: sposób weryfikacji spełnienia wymagania na etapie oceny ofert oraz wprowadzenie do warunków umowy zobowiązań Wykonawcy dotyczących spełnienia powyższych wymagań w trakcie realizacji zamówienia]

- 2.16. Koncentrator musi posiadać implementację serwera protokołu zgodnego z normą PN-EN 62056-5-3 i obsługi klas / obiektów opisanych normą PN-EN 62056-6-2, w celu obsługi zapytań kierowanych do obiektów własnych koncentratora za pomocą protokołu [do wskazania przez OSD] i licznika bilansującego za pomocą protokołu [do wskazania przez OSD].
- 2.17. Koncentrator musi umożliwiać aktualizację (upgrade) do nowszych wersji protokołu komunikacji.
- 2.18. [Wymaganie do decyzji OSD E – Koncentrator musi zapewniać obsługę protokołu komunikacji z licznikami w warstwie aplikacyjnej, poprzez wykorzystanie klienta protokołu zgodnego z normami PN-EN 62056-6-2 i PN-EN 62056-5-3, ze wsparciem autentykacji i szyfrowania w trybach zarówno LLS jak i HLS].
- 2.19. [Wymaganie do decyzji OSD E – Koncentrator musi realizować optymalizację zapytań do liczników poprzez unikanie sekwencji ponownego otwierania / zamykania sesji (asocjacji), poprzez:
- 2.19.1. zapewnienie wielozadaniowości obsługi procesów komunikacji z licznikami;
  - 2.19.2. możliwość utrzymywania otwartych równoległych sesji (asocjacji) ze wszystkimi licznikami, z którymi prowadzona jest komunikacja;
  - 2.19.3. bezterminowe utrzymywanie sesji (asocjacji) z danym licznikiem od strony koncentratora, przy dopuszczeniu zamknięcia sesji (asocjacji) wyłącznie w przypadku:
    - 2.19.3.1. przerwania lub zamknięcia połączenia w warstwach komunikacji PLC;
    - 2.19.3.2. rekonfiguracji parametrów sesji (asocjacji)]
- 2.20. Koncentrator musi zapewniać wsparcie dla realizacji transmisji typu broadcast (w trybie autentykacji pakietów), w celu przesyłania oprogramowania (firmware) do liczników oraz

- obsługi komend sterujących ograniczenia awaryjnego emergency zgodnie z wymaganiami zawartymi w Załączniku nr 3.
- 2.21. Koncentrator musi posiadać mechanizm pozyskiwania (odczytu) danych z wszystkich liczników w swoim obszarze działania nie rzadziej niż co sześć godzin.
  - 2.22. Koncentrator musi na żądanie udostępniać informacje dotyczące topologii sieci komunikacyjnej PLC (pomiędzy licznikami, ewentualnie repeaterami i koncentratorom) oraz o fazie po której realizowana jest komunikacja z licznikiem.
  - 2.23. Koncentrator musi wspierać dynamiczne tworzenie sieci połączeń transmisyjnych z licznikami (dynamiczne tworzenie alternatywnych dróg routingu).
  - 2.24. Koncentrator musi automatycznie wykrywać i adresować każdy z liczników w swoim obszarze działania w normalnych warunkach pracy (rozumianych jako praca w sieci pozbawionej zakłóceń pochodzących od urządzeń niespełniających wymagań kompatybilności elektromagnetycznej, przy nominalnej liczbie liczników 200 sztuk), w czasie poniżej:
    - 2.24.1. 12 (dwanaście) godzin od zaistnienia fizycznej możliwości nawiązania połączenia z licznikiem zainstalowanym po raz pierwszy w obrębie danego koncentratora,
    - 2.24.2. 3 (trzy) godziny od momentu rekonfiguracji sieci elektroenergetycznej.
  - 2.25. Rekonfiguracja sieci komunikacyjnej (zmiana logiczna struktury sieci komunikacyjnej w celu optymalizowania jej pracy) – z wyłączeniem rekonfiguracji sieci elektroenergetycznej – nie może negatywnie wpływać na transmisję danych w relacji liczniki-koncentrator, w obydwu kierunkach.
  - 2.26. Koncentrator musi zapewnić możliwość kontrolowania i ograniczania przełączania się liczników pomiędzy koncentratorami.
  - 2.27. Koncentrator musi mieć możliwość przypisania do niego liczników wskazanych przez Zamawiającego. Koncentrator musi pozwalać na:
    - 2.27.1. kasowanie i odbudowę topologii połączeń pomiędzy licznikami na żądanie,
    - 2.27.2. przechowywanie topologii połączeń pomiędzy licznikami oraz kasowanie i odbudowę topologii połączeń pomiędzy licznikami, w przypadku wyłączenia / restartu urządzenia – sposób działania do wyboru przez Zamawiającego poprzez parametryzację koncentratora.
  - 2.28. Koncentrator musi wspierać automatyczne jego wykrywanie i identyfikację przez System Centralny oraz musi rozpocząć komunikację bezpośrednio po otrzymaniu zapytania z Systemu Centralnego.
  - 2.29. Koncentrator musi komunikować się z licznikami w sposób autonomiczny, niezależnie od istnienia połączenia z Systemem Centralnym.
  - 2.30. Koncentrator musi zapewniać dwukierunkową komunikację pomiędzy Systemem Centralnym oraz urządzeniami obsługiwanymi przez koncentrator, co najmniej w następującym zakresie:
    - 2.30.1. żądanie odczytu danych i zdarzeń z liczników,
    - 2.30.2. żądanie odczytu statusu komunikacji licznika i statusu łącza do licznika,
    - 2.30.3. zmiana konfiguracji liczników,
    - 2.30.4. zmiana oprogramowania liczników, w tym ich modułów komunikacyjnych (firmware),
    - 2.30.5. komunikaty związane ze sterowaniem licznikiem, np. załącz / wyłącz, ograniczenia

mocy, w tym komendy ograniczenia mocy (DSM) oraz komendy sterujące ograniczania awaryjnego (emergency),

2.30.6. komunikaty wysyłane do i z sieci ISD (komunikacja z modułem ISD).

#### *Komunikacja lokalna*

2.31. Koncentrator musi posiadać niezależny port do komunikacji lokalnej, służący do odczytu danych, konfiguracji i diagnostyki.

[wybór portu do decyzji OSD E – jeżeli wybranym portem jest port USB, musi on spełniać poniższe wymagania:

Port USB musi mieć postać USB Host Controllera:

– zgodnego co najmniej ze standardem USB 1.1.

– zintegrowanego z Root Hub;

– obsługującego podrzędne hub'y.

– wspierającego profil pamięci masowej.

Port USB pod względem mechanicznym musi być zrealizowany w postaci gniazda typu A, odpornego na działanie czynników zewnętrznych, zabezpieczone zdejmowalną zaślepką uszczelniającą gniazdo portu.

Port USB powinien być oparty o realizację połączenia typu Virtual Serial Port:

– obsługującego komunikację z urządzeniami klasy CDC (Communication Device Class (02h) wraz z implementacją modelu urządzenia Abstract Control Model z trybem emulacji portu szeregowego (Serial Emulation).

– posiadającego protokół warstwy transportowej w postaci protokołu HDLC.

Port USB musi implementować co najmniej dwa interfejsy do komunikacji z urządzeniami podrzędnymi:

– kontrolny (02h – do sterowania komunikacją),

– danych (0Ah – do przesyłania danych)]

2.32. Koncentrator musi sygnalizować wizualnie status komunikacji z Systemem Centralnym z rozróżnieniem co najmniej transmisji danych oraz jej braku.

2.33. Koncentrator musi rozpocząć przekazywanie:

2.33.1. zdefiniowanych w liczniku zdarzeń przesyłanych z liczników w trybie automatycznym,

2.33.2. odpowiedzi liczników w trybie odczytu na żądanie,

2.33.3. zdarzeń w koncentratorze przekazywanych w trybie automatycznego wysyłania,

2.33.4. poleceń wysyłanych przez System Centralny do liczników w trybie automatycznym,

- w okresie nie dłuższym niż 1 minuta od otrzymania danego sygnału.

2.34. Koncentrator musi udostępniać do Systemu Centralnego oraz lokalnie statystyki jakości komunikacji poszczególnych liczników z koncentratorom.

2.35. Koncentrator musi pozyskiwać i przekazywać do Systemu Centralnego informacje o zdarzeniach pozyskiwane z liczników, w zakresie zgodnym z wymaganiami dla liczników opisanymi w niniejszej specyfikacji.

2.36. Koncentrator musi pozyskiwać i przekazywać do Systemu Centralnego potwierdzenia z operacji wykonanych przez licznik, jeżeli takie potwierdzenie jest wymagane przez System

Centralny.

- 2.37. Koncentrator musi zapewnić uwierzytelnioną i szyfrowaną komunikację z co najmniej 1000 licznikami.
- 2.38. Koncentrator musi zapewniać obsługę każdego licznika z obszaru swojego działania, z poziomu Systemu Centralnego: indywidualnie i masowo.
- 2.39. Koncentrator musi obsługiwać co najmniej dwa rodzaje komend sterujących ograniczenia awaryjnego (emergency) w trybie broadcast:
  - 2.39.1. testowa komenda sterująca ograniczenia awaryjnego zgodnie z Załącznikiem nr 3,
  - 2.39.2. komenda sterująca ograniczenia awaryjnego zgodnie z Załącznikiem nr 3.
- 2.40. Koncentrator musi zapewnić wysyłanie do liczników komend sterujących ograniczenia awaryjnego (emergency) przy zachowaniu następujących uwarunkowań:
  - 2.40.1. komenda sterująca ograniczenia awaryjnego (emergency) będzie wysyłana do wszystkich liczników obsługiwanych przez koncentrator przy wykorzystaniu komunikacji typu broadcast, co oznacza, że komunikat tej samej treści będzie wysyłany do wszystkich liczników w tym samym czasie,
  - 2.40.2. koncentrator zapewni funkcjonalność powtarzania wysłania komendy sterującej ograniczenia awaryjnego (emergency) w trybie broadcast, z zaprogramowaną przez Zamawiającego liczbą powtórzeń w zadanych odstępach czasu.
- 2.41. Koncentrator musi zapewnić skuteczne przesyłanie komend sterujących ograniczenia awaryjnego (emergency) z Systemu Centralnego do wszystkich liczników z obszaru swojego działania. Koncentrator musi zapewnić, że zostaną osiągnięte następujące parametry skuteczności przesłania komend sterujących, stosownie do liczby liczników obsługiwanych przez koncentrator:
  - 2.41.1. do 200 liczników w obszarze działania koncentratora: 95% w przeciągu 15 minut,
  - 2.41.2. ponad 200 liczników w obszarze działania koncentratora: 85% w przeciągu 15 minut.Przy wyznaczaniu skuteczności przesłania komendy uwzględnia się wyłącznie liczniki połączone galwanicznie z koncentratorem. Powyższe parametry muszą być spełnione w normalnych warunkach pracy, rozumianych jako praca w sieci pozbawionej zakłóceń pochodzących od urządzeń niespełniających wymagań kompatybilności elektromagnetycznej.
- 2.42. Koncentrator musi obsługiwać komendy sterujące ograniczenia zużycia (DSM) zgodnie z Załącznikiem nr 3.
- 2.43. Koncentrator musi zapewnić skuteczne przesyłanie komend sterujących ograniczenia zużycia (DSM) z Systemu Centralnego do każdego wskazanego licznika. Koncentrator musi zapewnić, że zostaną osiągnięte następujące parametry skuteczności przesłania komend sterujących ograniczenia zużycia (DSM), stosownie do liczby liczników obsługiwanych przez koncentrator:
  - 2.43.1. do 200 liczników w obszarze działania koncentratora: 95% w przeciągu 15 minut,
  - 2.43.2. ponad 200 liczników w obszarze działania koncentratora: 85% w przeciągu 15 minut.
- 2.44. Przy wyznaczaniu skuteczności przesłania komendy uwzględnia się wyłącznie liczniki połączone galwanicznie z koncentratorem. Powyższe parametry muszą być spełnione w normalnych warunkach pracy, rozumianych jako praca w sieci pozbawionej zakłóceń pochodzących od urządzeń niespełniających wymagań kompatybilności elektromagnetycznej.

### 3. Parametry techniczne

- 3.1. Koncentrator może stanowić samodzielne urządzenie lub urządzenie zintegrowane z licznikiem bilansującym. [rozwiązanie do wyboru przez OSD E]
- 3.2. Zakres temperatur pracy koncentratora musi wynosić co najmniej:  $-25^{\circ}\text{C}$  /  $+55^{\circ}\text{C}$ .
- 3.3. Koncentrator nie może zawierać aktywnych elementów chłodzących.
- 3.4. Obudowa koncentratora musi zapewniać stopień ochrony co najmniej IP 51.
- 3.5. Pobór mocy dla znamionowych wartości napięcia, częstotliwości i temperatury nie może przekraczać wartości 10W/ 30 VA (dla wszystkich faz łącznie).
- 3.6. Zaciski przyłączeniowe koncentratora muszą być wspólne dla jego zasilania i komunikacji PLC.
- 3.7. Koncentrator musi posiadać szerokozakresowy zasilacz zapewniający pracę urządzenia przy odchyleniach napięcia zasilającego od wartości znamionowej w zakresie od 184V do 253V, przy zasilaniu przynajmniej z 1 (jednej) fazy.
- 3.8. Częstotliwość nominalna zasilania koncentratora wynosi 50 Hz.
- 3.9. Napięcie nominalne dla zasilania koncentratora wynosi 3x230V / 400V.
- 3.10. Koncentrator musi posiadać możliwość zasilania z gwarantowanego źródła napięcia stałego 24V +/- 5%.
- 3.11. Koncentrator musi spełniać wymagania ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i sieciowymi:
  - 3.11.1. wytrzymałość elektryczna izolacji przy  $f=50\text{Hz}$ ,  $t=1$  minuta: nie mniej niż 4kV,
  - 3.11.2. wytrzymałość izolacji przy impulsie napięciowym 1,2/50 $\mu\text{s}$  dla obwodów prądowych i napięciowych – minimum 6kV.
- 3.12. Obudowa koncentratora musi być wykonana w II klasie ochronności izolacji.
- 3.13. Klasa warunków mechanicznych: M1.
- 3.14. Obudowa koncentratora oraz osłona skrzynki zaciskowej musi być wykonana z samogasnących tworzyw sztucznych (klasa niepalności co najmniej V0 zgodnie z wymogami normy PN-EN 60695-11-10:2002 / A1:2005P). W przypadku zastosowania wyświetlacza, wymagana jest dla niego klasa niepalności co najmniej V2 zgodnie z wymogami normy PN-EN 60695-11-10:2002/A1:2005P).
- 3.15. Koncentrator musi posiadać wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego. Dokładność wbudowanego zegara wewnętrznego musi być nie gorsza niż 0,5 sekundy na dobę, w temperaturze otoczenia  $23^{\circ}\text{C}$  oraz nie gorsza niż 1 sekunda na dobę w wymaganym zakresie temperaturowym pracy koncentratora.
- 3.16. Koncentrator musi zapewnić synchronizację zegarów czasu rzeczywistego w licznikach.
- 3.17. Źródłem czasu dla koncentratora jest System Centralny, zarządzający infrastrukturą pomiarową.
- 3.18. Koncentrator musi synchronizować czas z Systemem Centralnym co najmniej raz na dobę.
- 3.19. W przypadku utraty napięcia zasilającego, koncentrator nie może być źródłem czasu dla liczników aż do najbliższej synchronizacji z Systemem Centralnym.
- 3.20. Podtrzymanie chodu zegara przy braku napięcia zasilającego musi być nie krótsze niż 300 h.

- Podtrzymanie musi być zapewnione przez okres minimum 8 lat od dostawy, bez konieczności serwisowania koncentratora.
- 3.21. Konstrukcja koncentratora w zakresie rozstawu wieszaków/otworów montażowych musi umożliwiać instalację na standardowej tablicy licznikowej (gabaryty licznika bilansującego zgodnie z Załącznikiem nr 2).
  - 3.22. Koncentrator musi realizować w trybie ciągłym kontrolę poprawności swojego działania, np. temperatura wewnątrz urządzenia, wykorzystanie pamięci. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości musi generować odpowiednie zdarzenia.
  - 3.23. Koncentrator musi przechowywać w pamięci nieulotnej dane pomiarowe (profilowe i rozliczeniowe obsługiwanych liczników) oraz dane niepomiarywe (zdarzenia obsługiwanych liczników oraz samego koncentratora).
  - 3.24. Rozmiar pamięci musi pozwolić na przechowywanie w pamięci nieulotnej wszystkich danych i zdarzeń, pozyskanych z co najmniej 1000 odczytywanych liczników, przynajmniej za okres ostatnich 33 dni.
  - 3.25. Dane przechowywane w pamięci koncentratora po zapełnieniu bufora muszą być nadpisywane poczynając od najstarszych danych.
  - 3.26. Oznaczenie typu i numeru fabrycznego koncentratora musi trwale, niepowtarzalnie i jednoznacznie umożliwiać identyfikację każdego koncentratora. Numer naklejony na obudowę koncentratora być tożsamy z numerem wewnętrznym urządzenia i możliwy do odczytania w sposób lokalny. Numer wewnętrzny musi być do odczytania w sposób zdalny i lokalny.
  - 3.27. W przypadku licznika zintegrowanego z koncentratorem musi być jeden numer wspólny dla całego urządzenia.
  - 3.28. Określenie wersji oprogramowania koncentratora (firmware) musi być jednoznaczne i możliwe do odczytu w sposób zdalny i lokalny.
  - 3.29. Koncentrator musi posiadać dodatkowe oznaczenie kodem kreskowym lub RFID [do wyboru w postępowaniu przetargowym przez OSD E]. Do każdego koncentratora muszą być dołączone trzy sztuki naklejek, zawierających oznaczenie koncentratora oraz jego kod kreskowy w następującym standardzie: [do uzupełnienia w postępowaniu przetargowym przez OSD E]
  - 3.30. Dane identyfikacyjne koncentratora muszą pozostać widoczne po zainstalowaniu koncentratora.
  - 3.31. Koncentrator musi posiadać osłonę skrzynki zaciskowej, pod którą znajdują się zaciski zasilania oraz gniazda interfejsów. Obsługa koncentratora nie może wymagać demontażu pokrywy obudowy koncentratora.
  - 3.32. Musi być możliwość zdalnego i lokalnego restartu koncentratora bez odłączania przewodów zasilających urządzenie.
  - 3.33. Wszystkie urządzenia muszą być fabrycznie nowe (nieeksploatowane produkcyjnie).
  - 3.34. Koncentrator musi zapewnić sprzętowe wsparcie mechanizmów zarządzania pamięcią RAM, w tym wirtualne adresowanie.
  - 3.35. Oprogramowanie koncentratora musi posiadać wydzieloną warstwę systemu operacyjnego wspierającego mechanizmy wielozadaniowości, współbieżności i priorytetyzacji procesów.

- 3.36. Koncentrator będzie wyposażony w sprzętowy mechanizm watchdog, wymuszający ponowne uruchomienie koncentratora w przypadku błędnego funkcjonowania oprogramowania.

#### **4. Obsługa koncentratora**

- 4.1. Koncentrator musi umożliwiać zmianę ustawień poszczególnych parametrów w sposób lokalny oraz zdalny.
- 4.2. Koncentrator musi pozwalać na zmianę oprogramowania (firmware) w sposób zdalny za pośrednictwem Systemu Centralnego i lokalnie.
- 4.3. Jakikolwiek zakłócenie lub przerwanie komunikacji w procesie parametryzacji koncentratora lub zmiany jego oprogramowania (firmware), nie może powodować uszkodzenia koncentratora lub wprowadzenia go w stan powodujący jego błędne działanie, w tym niezgodne z dotychczasową parametryzacją lub zmienianym firmware.
- 4.4. Koncentrator musi umożliwiać zdalne aktywowanie i deaktywowanie funkcjonalności lokalnej zmiany ustawień poszczególnych parametrów i wymiany oprogramowania (firmware).

#### **5. Oprogramowanie diagnostyczne**

- 5.1. Wykonawca dostarczy oprogramowanie do lokalnej i zdalnej obsługi i diagnostyki koncentratora, umożliwiające pełną konfigurację, diagnostykę oraz odczyt danych pomiarowych i zdarzeń z urządzenia. Dopuszcza się rozwiązanie zapewniające te same funkcjonalności oparte na wyposażeniu koncentratora w funkcję serwera WWW – ilekroć w niniejszej specyfikacji określone są wymagania dla oprogramowania do obsługi koncentratora, identyczne wymaganie musi spełnić rozwiązanie oparte na serwerze WWW, chyba że w specyfikacji wprost wskazano inaczej.
- 5.2. Korzystanie z oprogramowania do obsługi koncentratora nie może wymagać uprawnień administratora systemu operacyjnego, ani zawierać innych technicznych ani prawnych ograniczeń w korzystaniu przez dowolnego użytkownika definiowanego przez Zamawiającego.
- 5.3. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać eksport danych pomiarowych, zdarzeń i konfiguracji do plików tekstowych w trzech formatach: txt, csv i xml o udokumentowanej strukturze przekazanej Zamawiającemu. W pliku musi znaleźć się numer fabryczny urządzenia, z którego nastąpił eksport danych.
- 5.4. Musi być dostępna możliwość zapisu do pliku konfiguracji parametryzacji koncentratora, która może służyć do masowej konfiguracji innych koncentratorów tego samego typu
- 5.5. Oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie i przywracanie kopii zapasowych z bieżącej konfiguracji koncentratora.
- 5.6. Wykonawca zapewni przynajmniej przez czas trwania gwarancji, w ramach wynagrodzenia za przedmiot zamówienia, dostęp do aktualnych wersji oprogramowania do lokalnej obsługi koncentratora oraz wszelkich jego zmian, rozszerzeń i modyfikacji (np. patche). Nowe wersje oprogramowania, aktualizacje i poprawki muszą zapewnić obsługę wcześniej obsługiwanym urządzeń.
- 5.7. Całość dostarczanego oprogramowania oraz instrukcje muszą być w wersji polskojęzycznej,
- 5.8. Oprogramowanie do lokalnej obsługi koncentratora musi być przystosowane do współpracy z



systemami operacyjnymi [do uzupełnienia w postępowaniu przetargowym przez OSD E].

- 5.9. Dokumentacja techniczna opisująca protokół komunikacyjny na interfejsie służącym do przekazywania danych do Systemu Centralnego wraz ze strukturą danych musi zostać przekazana w ramach umowy w celu implementacji obsługi tych urządzeń w systemach informatycznych zamawiającego oraz stworzenia nowego oprogramowania przez zamawiającego lub na jego zlecenie.

## 6. Bezpieczeństwo

- 6.1. Koncentratory muszą spełniać wymagania ustawy o ochronie danych osobowych w zakresie warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych w zakresie środków bezpieczeństwa na poziomie wysokim zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych.
- 6.2. Dostęp do koncentratora musi być zabezpieczony hasłem.
- 6.3. Firmware oraz hasła i klucze przechowywane przez oprogramowanie służące do obsługi koncentratora muszą być zaszyfrowane.
- 6.4. Hasła logowania do oprogramowania do obsługi koncentratora i dostępu do koncentratora muszą mieć możliwość wpisania: min. 8 znaków, małych i wielkich liter oraz cyfr lub znaków specjalnych.
- 6.5. Wszystkie hasła i metody dostępu muszą zostać opisane w dokumentacji przekazanej Zamawiającemu.
- 6.6. Koncentrator musi umożliwiać uwierzytelnianie za pomocą unikalnego certyfikatu, w zastępstwie używania hasła. Klucze szyfrujące muszą być zabezpieczone. [Sposób zabezpieczenia określa OSD E stosownie do jego polityki bezpieczeństwa]
- 6.7. Oprogramowanie służące do obsługi koncentratora musi umożliwiać pobieranie haseł i kluczy z zewnętrznego pliku.
- 6.8. Oprogramowanie służące do obsługi koncentratora musi posiadać zabezpieczenia uniemożliwiające jego instalację bez autoryzacji. Nie dotyczy to przypadków, w których funkcje oprogramowania zapewniane są przez wyposażenie koncentratora w funkcję serwera WWW.
- 6.9. Koncentrator musi rejestrować udane logowania i nieudane próby logowania na interfejsach lokalnych w dzienniku zdarzeń na potrzeby przesyłania zarejestrowanych zdarzeń w trybie natychmiastowym do Systemu Centralnego.
- 6.10. Koncentrator musi umożliwiać zdefiniowanie konfigurowalnej liczby „n” (przynajmniej w zakresie od 1 do 10) nieudanych prób logowania, po których zostanie automatycznie przesłany komunikat do Systemu Centralnego.
- 6.11. Koncentrator musi posiadać zabezpieczenie powodujące po „n” nieudanych próbach logowania (parametr konfigurowalny przynajmniej w zakresie od 1 do 10): blokowanie możliwości logowania na określony czas (parametr konfigurowalny w zakresie od 10 do 60

- minut z krokiem co 10 minut) i zapis zdarzenia.
- 6.12. Oprogramowanie służące do obsługi koncentratora musi posiadać zabezpieczenie powodujące blokowanie możliwości logowania po „n” nieudanych próbach logowania (parametr konfigurowalny przynajmniej w zakresie od 1 do 10) na określony czas (parametr konfigurowalny w zakresie od 10 do 60 minut z krokiem co 10 minut) .
  - 6.13. W koncentratorze musi istnieć mechanizm zdalnej zmiany hasła. W koncentratorze nie mogą być implementowane niemożliwe do zmiany hasła umożliwiające dostęp do koncentratora.
  - 6.14. Koncentrator musi umożliwiać zdalną i lokalną aktywację oraz deaktywację każdego interfejsu niezależnie. W przypadku deaktywacji wszystkich interfejsów, koncentrator musi umożliwiać ich aktywację po przywróceniu ustawień fabrycznych w trybie serwisowym. Przywrócenie uprawnień fabrycznych w trybie serwisowym musi wymagać zdjęcia obudowy koncentratora.
  - 6.15. Komunikacja zdalna z licznikiem realizowana kanałem PLC musi być zabezpieczona za pomocą kryptograficznych środków ochrony, także w wypadku uwierzytelniania hasłami.
  - 6.16. Komunikacja z Systemem Centralnym musi być szyfrowana algorytmem o długości klucza 128 bitów według specyfikacji AES lub równoważnej zapewniającej ten sam poziom bezpieczeństwa.
  - 6.17. Komunikacja z licznikami musi być szyfrowana algorytmem o długości klucza minimum 128 bitów według specyfikacji AES lub równoważnej zapewniającej ten sam poziom bezpieczeństwa.
  - 6.18. Koncentrator musi posiadać czujnik otwarcia obudowy oraz czujnik otwarcia skrzynki zaciskowej. Zarówno zarejestrowane zdarzenia otwarcia obudowy, jak i zarejestrowane zdarzenia otwarcia skrzynki zaciskowej muszą być wysłane przez koncentrator do Systemu Centralnego w trybie natychmiastowym.
  - 6.19. Wymagane jest indywidualne uwierzytelnienie liczników podczas nawiązywania komunikacji z koncentratorom, z wyłączeniem Sygnałów ograniczenia awaryjnego (emergency).
  - 6.20. Koncentrator musi umożliwiać zmianę kluczy w obsługiwanych przez koncentrator licznikach.
  - 6.21. Koncentrator musi być odporny na ataki DoS przeprowadzane na każdy z interfejsów, przez co należy rozumieć możliwość niezakłóconej realizacji funkcji koncentratora w razie ataku DoS.
  - 6.22. Koncentrator musi być zabezpieczony przed możliwością bezpośredniego skopiowania obrazu binarnego oprogramowania oraz obszarów pamięci.
  - 6.23. Koncentrator musi zapewniać masową wymianę kluczy szyfrujących w licznikach.

## V. Załączniki

- Załącznik nr 1. Wymagania dotyczące wskaźników jakości energii elektrycznej,
- Załącznik nr 2. Wymagania konstrukcyjne dotyczące obudowy i skrzynki zaciskowej urządzeń pomiarowych i koncentratorów,
- Załącznik nr 3. Opis funkcjonalności w zakresie zarządzania stroną popytową,
- Załącznik nr 4. Przykład semantyki komunikacji z ISD,
- Załącznik nr 5. Wymagania mechaniczne dla modułu ISD *[do uzupełnienia w toku dalszych prac]*
- Załącznik nr 6. Uzupełnienie modelu danych *[do uzupełnienia w toku dalszych prac]*