|  |  |
| --- | --- |
|  | **Dodatek nr 3 do umowy na dostawę** **Infrastruktury Licznikowej** |
| **Wykaz i Opis Produktów**  |

**SPIS TREŚCI**

PRODUKTY. 3

SZCZEGÓŁOWE OPISY PRODUKTÓW 5

**Etap I.** 5

**Produkt P.1 – Makieta Infrastruktury Licznikowej wraz z dokumentacją Makiety, Oprogramowaniem Testowo-Diagnostycznym Makiety, wraz ze Scenariuszami Testowymi i Warsztatami z Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego Makiety** 5

**Makieta Infrastruktury Licznikowej wraz z dokumentacją Makiety** 5

**Oprogramowanie Testowo-Diagnostyczne Makiety** 8

**Warsztaty w zakresie Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego Makiety** 8

**Scenariusze Testowe** 9

**Etap II.** 10

**Produkt P.2 Certyfikaty** 10

**Etap III.** 11

**Produkt P.3 Dokumentacja Urządzeń** 11

**Produkt P.4 Oprogramowanie Testowo-Diagnostyczne Urządzeń** 12

**Produkt P.5 Finalna wersja Makiety z certyfikowanymi licznikami** 13

**Produkt P.6 Materiały Warsztatowe I Instrukcje Montażowe** 14

**Produkt P.7 Warsztaty** 14

SPECYFIKACJA PRIME 16

STANDARD KOMUNIKACJI POMIĘDZY APLIKACJĄ AMI I INFRASTRUKTURĄ LICZNIKOWĄ 16

SPECYFIKACJA OBIEKTÓW COSEM DLA LICZNIKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO ZASTOSOWAŃ W ENERGA-OPERATOR SA, OPIS INTERFEJSÓW KOMUNIKACYJNYCH DO SYSTEMÓW POMIAROWYCH I INTELIGENTNEJ SIECI DOMOWEJ 16

OPIS WYMAGAŃ FUNKCJONALNYCH – LICZNIKI 1-FAZOWE I 3-FAZOWE 17

**Pomiar wielkości fizycznych** 17

**Sterowanie** 17

**Konfiguracja licznika** 17

**Wykrywanie i rejestracja zdarzeń** 18

**Prezentacja danych na wyświetlaczu** 19

**Komunikacja** 20

**Port USB** 20

**Wymagania ogólne** 21

**Parametry techniczne i jakościowe** 22

**Obsługa licznika** 23

**Oprogramowanie** 23

OPIS WYMAGAŃ FUNKCJONALNYCH DLA ZESTAWU KONCENTRATOROWO-BILANSUJĄCEGO, W ZAKRESIE LICZNIKA BILANSUJĄCEGO. 24

**Pomiar i rejestracja wielkości fizycznych** 24

**Konfiguracja licznika** 24

**Wykrywanie i rejestracja zdarzeń** 25

**Komunikacja** 25

**Wymagania ogólne** 26

**Parametry techniczne i jakościowe** 27

**Oprogramowanie** 27

OPIS WYMAGAŃ FUNKCJONALNYCH ZESTAWU KONCENTRATOROWO-BILANSUJĄCEGO, W ZAKRESIE KONCENTRATORA 28

**Obsługa liczników** 28

**Komunikacja** 29

**Wymagania ogólne** 30

**Parametry techniczne i jakościowe** 30

**Oprogramowanie** 30

OPIS WYMAGAŃ DLA MODUŁU KOMUNIKACYJNEGO STOSOWANEGO W TECHNOLOGII ZASTĘPCZEJ 31

**Wymagania wobec modułów komunikacyjnych, dostarczanych wraz z licznikami energii elektrycznej** 31

KODY OBIS 37

**Odczytywane dane dla odbiorców** 37

**Dane profilu obciążenia** 37

**Dane rozliczeniowe** 37

**Odczytywane dane dla wytwórców** 38

**Dane profilu obciążenia** 38

**Dane rozliczeniowe** 38

1. **PRODUKTY.**

**Jeżeli przedmiot Umowy obejmuje:**

* **Części I, II lub III w rozumieniu Działu IV pkt 4 SIWZ Ramowego, Wykonawca dostarczy i zainstaluje stanowiące przedmiot Umowy Urządzenia wraz z urządzeniami współpracującymi od strony ISD z licznikiem opisanymi w niniejszym Dodatku nr 3, na Makiecie Zamawiającego, a poniższe postanowienia stosuje się odpowiednio do Urządzeń dostarczonych przez Wykonawcę. W takim przypadku Wykonawca nie jest zobowiązany do dostarczenia całej Makiety, lecz jedynie wskazanych dalej Urządzeń do zamontowania na Makiecie, a także do dostarczenia pozostałych wymaganych Produktów lub ich części, w szczególności Scenariuszy testowych dla Urządzeń, Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego dla Makiety (Urządzeń) oraz przeprowadzenia Warsztatów z Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego dla Makiety (Urządzeń).**
* **Część IV, w rozumieniu Działu IV pkt 4 SIWZ Ramowego, Wykonawca dostarcza kompletną Makietę.**

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu następujące Produkty:

**W Etapie I:**

1. Produkt P.1 – Makietę Infrastruktury Licznikowej wraz z dokumentacją Makiety, Oprogramowaniem Testowo-Diagnostycznym Makiety, Scenariuszami Testowymi i Warsztatami z Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego Makiety;

**W Etapie II:**

1. Produkt P.2 – Certyfikaty;

**W Etapie III:**

1. Produkt P.3 – Dokumentację Urządzeń;
2. Produkt P.4 – Oprogramowanie Testowo-Diagnostyczne Urządzeń;
3. Produkt P.5 – Finalną wersję Makiety z certyfikowanymi licznikami;
4. Produkt P.6 – Materiały warsztatowe i instrukcje montażowe;
5. Produkt P.7 – Warsztaty;
6. Produkt P.8 – Urządzenia (odpowiednio do przedmiotu Umowy) obejmujące:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Zestawy Koncentratorowo-Bilansujące  | \_\_\_\_\_\_ szt. |
|  | Liczniki komunalne 1-fazowe  | \_\_\_\_\_\_ szt. |
|  | Liczniki komunalne 3-fazowe bezpośrednie  | \_\_\_\_\_ szt. |

Liczniki powinny zostać dostarczone w standardowej parametryzacji obejmującej:

Grupę taryfową G11

**W Etapie IV:**

1. Produkt P.9 - udzielenie gwarancji na Urządzenia i inne Produkty;
2. Produkt P.10 - świadczenie wsparcia dla Zamawiającego;
3. Produkt P.11 – Urządzenia z modułami lub moduły komunikacyjne w technologii zastępczej (w zależności od rozwiązania oferowanego przez Wykonawcę).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kod Prod.** | **Nazwa Produktu lub jego części** | **Opis produktu** |
| **Etap I.** |
| P.1. | Makieta Infrastruktury Licznikowej wraz z dokumentacją Makiety | Makieta Infrastruktury Licznikowej umożliwiająca weryfikację przez Zamawiającego funkcjonalności, jakości oraz parametrów technicznych Urządzeń, które mają zostać dostarczone w ramach Umowy oraz ich zgodności z próbką dostarczoną wraz z Ofertą, wraz z dokumentacją opisującą realizację funkcjonalności przez poszczególne elementy Makiety. |
| P1. | Oprogramowanie Testowo-Diagnostyczne Makiety | Oprogramowanie komputerowe wraz z instrukcją jego użytkowania, służące do testowania, diagnostyki oraz parametryzacji Makiety dostarczonej przez Wykonawcę.  |
| P.1 | Warsztaty z Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego Makiety | Kursy, których celem jest wyposażenie uczestników w wiedzę oraz kompetencje niezbędne do instalacji, parametryzacji i korzystania z Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego Makiety. |
| P.1 | Scenariusze testowe | Scenariusze, na podstawie których może się odbywać testowanie Infrastruktury Licznikowej. |
| **Etap II.** |
| P.2 | Certyfikaty | Dokumenty instytucji zewnętrznych w stosunku do Wykonawcy w zakresie : 1) określonym w Dyrektywie 2004/22/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 31 marca 2004 r. w sprawie przyrządów pomiarowych (Dz.UrzUEL.2004.135.1 tzw. „Dyrektywa MID”) oraz w ustawie - Prawo o miarach, (tj. Dz.U. Nr 243, poz. 2441, z późn. zm.) oraz aktach wykonawczych wydanych na je podstawie (w postaci kserokopii oryginalnego certyfikatu wraz z tłumaczeniem na język polski). |
| 2) certyfikatu PRIME potwierdzającego interoperacyjność urządzeń, zgodnie ze specyfikacją techniczną opracowaną przez grupę techniczną PRIME ALLIANCE.  |
| **Etap III.** |
| P.3 | Dokumentacja Urządzeń | Obejmuje DTR (dokumentację techniczno-ruchową), oprogramowanie inne niż oprogramowanie testowo - diagnostyczne, dokumentację Interfejsów.  |
| P.4 | Oprogramowanie Testowo-Diagnostyczne Urządzeń | Oprogramowanie komputerowe służące do testowania, diagnostyki oraz parametryzacji Urządzeń dostarczonych przez Wykonawcę wraz z instrukcją użytkowania tego oprogramowania.  |
| P.5 | Finalna wersja Makiety z certyfikowanymi licznikami | Urządzenia odebrane w Etapie I, po certyfikacji MID i PRIME, przekazane do końcowego badanie i odbioru Makiety. |
| P.6 | Materiały Warsztatowe i instrukcje montażowe | Instrukcje instalacji, montażu, uruchomienia i eksploatacji Urządzeń, instrukcje dla służb wsparcia, materiały Warsztatowe, wzór Świadectwa Ukończenia Warsztatów. |
| P.7 | Warsztaty | Kursy, których celem jest wyposażenie uczestników w wiedzę oraz kompetencje niezbędne do:1) samodzielnej instalacji Urządzeń – Warsztaty Instalacyjne; oraz2) uruchamiania, konfiguracji oraz obsługi Urządzeń – Warsztaty Uruchomieniowe; w ramach Infrastruktury Licznikowej, zakończone egzaminami, których pozytywny wynik skutkuje przyznaniem Świadectwa Ukończenia Warsztatów – odpowiednio Instalacyjnych lub Uruchomieniowych.  |
| P.8 | Urządzenia  | Urządzenia zgodne z finalną wersją Makiety z certyfikowanymi licznikami oraz wszystkimi wymaganiami Umowy. |
| Etap IV |
| P.9 | udzielenie gwarancji na Urządzenia i inne Produkty  | Wykonawca udziela gwarancji na dostarczone Urządzenia i inne Produkty na zasadach opisanych w Umowie.  |
| P.10 | świadczenie wsparcia dla Zamawiającego | Wykonawca świadczy wsparcie dla Zamawiającego w zakresie instalacji, uruchomienia Urządzeń i zapewnienia ich komunikacji z Infrastrukturą Pośredniczącą oraz z Systemem Centralnym. |
| P.11 | Urządzenia z modułami lub moduły komunikacyjne w technologii zastępczej | Wykonawca dostarcza Urządzenia z modułami lub zintegrowane modemy w technologii 3GPP, w zakresie niezbędnym do uruchomienia komunikacji między Urządzeniami a Systemem Centralnym - w zależności od rozwiązania oferowanego przez Wykonawcę. |

1. **SZCZEGÓŁOWE OPISY PRODUKTÓW**

**Etap I**

**Produkt P.1 – Makieta Infrastruktury Licznikowej wraz z dokumentacją Makiety, Oprogramowaniem Testowo-Diagnostycznym Makiety, Scenariuszami Testowymi i Warsztatami z Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego Makiety**

**Makieta Infrastruktury Licznikowej wraz z dokumentacją Makiety**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel:** | Przekazanie Zamawiającemu Makiety prezentującej pełną funkcjonalność Urządzeń Infrastruktury Licznikowej, potwierdzającej spełnienie wymagań w zakresie jakości oraz parametrów technicznych Urządzeń, a także przekazanie Zamawiającemu informacji umożliwiających zapewnienie dwukierunkowej transmisji danych oraz integracji Urządzeń z Systemem AMI – w celu zapewnienia możliwości korzystania z Urządzeń w pełnym, docelowym zakresie funkcjonalnym. Makieta musi spełniać wszystkie wymagania określone w Umowie (co obejmuje również SIWZ, Umowę Ramową, Umowę i Ofertę Ramową oraz Realizacyjną). |
| **Opis:** | 1. W ramach Produktu należy dostarczyć w szczególności:
 |
| * 1. Dwa Zestawy Koncentratorowo-Bilansujące,
 |
| * 1. Dwa liczniki komunalne jednofazowe energii elektrycznej,
 |
| * 1. Dwa liczniki komunalne trójfazowe energii elektrycznej,
 |
| * 1. Jeden licznik jednofazowy ze zintegrowanym modułem komunikacyjnym w technologii 3 GPP,
 |
| * 1. Jeden licznik trójfazowy ze zintegrowanym modułem komunikacyjnym w technologii 3 GPP
 |
| * 1. Wymienny moduł komunikacyjny zapewniający komunikację licznika komunalnego z licznikami innych mediów,
 |
| * 1. Dwa liczniki innych mediów (np. gazu, wody),
 |
| * 1. Po jednym odbiorniku energii elektrycznej o poborze mocy nie mniejszej niż 100 W na każdy licznik komunalny,
 |
| * 1. Moduł wyświetlający dane u odbiorcy,
 |
| * 1. 3 przekładniki prądowe 50/5 dla układu bilansującego.
 |
| 1. Makieta powinna umożliwiać podłączenie do gniazda jednofazowego 230V, co pozwoli zasilić urządzenia jednoimienną fazą w układzie trójfazowym.
 |
| 1. Zestawy Koncentratorowo-Bilansujące powinny być połączone z instalacją zasilającą Makiety za pomocą listew kontrolno-pomiarowych, a liczniki za pomocą zabezpieczeń typu „S” oraz przełączników umożliwiających odwrócenie kierunku przepływu.
 |
| 1. Wymienny moduł komunikacyjny, o którym mowa w pkt 1) f) powyżej, zapewniający komunikację licznika komunalnego z licznikami innych mediów, powinien być połączony z jednym z liczników komunalnych za pomocą portu USB.
 |
| 1. Moduł komunikacyjny, o którym mowa w pkt 1) f) powyżej, powinien integrować sieci ISD o następujących funkcjonalnościach:
 |
| * 1. Komunikacja między modułem komunikacyjnym ISD a Zestawem Koncentratorowo-Bilansującym (ZKB) powinna odbywać się z wykorzystaniem licznika i technologii PLC/nN,
 |
| * 1. Odczyt liczników innych mediów powinien być możliwy z poziomu ZKB,
 |
| * 1. Powinna być możliwa komunikacja z modułem z wyświetlaczem z poziomu ZKB,
 |
| * 1. Interfejs USB powinien być również użyty jako interfejs do podłączenia modułów komunikacyjnych w technologii innej niż PLC, bezpośrednio do systemu centralnego,
 |
| 1. Komunikacja między modułem komunikacyjnym ISD a wyświetlaczem domowym powinna odbywać się z wykorzystaniem technologii innej niż PLC.
 |
| 1. Makieta powinna umożliwiać podłączenie modułu komunikacyjnego, o którym mowa w pkt 1) f) powyżej, do dowolnego licznika komunalnego, dostarczonego w ramach Umowy lub dedykowanego dla tego modułu komunikacyjnego.
 |
| 1. Do Makiety powinna być dołączona jej dokumentacja. Dokumentacja musi zawierać: dokumentację DTR zainstalowanych urządzeń, a w przypadku Makiety dostarczonej w częściach - instrukcje jej montażu.
2. W celu weryfikacji spełnienia wymogu z rozdziału V pkt 8d niniejszego załącznika, minimum dwa liczniki komunalne (jeden jednofazowy oraz jeden trójfazowy) powinny posiadać przykładowy zarejestrowany profil energii za 63 dni przy okresie uśredniania 15 min (dla energii czynnej w obu kierunkach) oraz 4 rejestrów energii biernej w poszczególnych kwadrantach.
3. W celu weryfikacji spełnienia wymogu z rozdziału V pkt 8e niniejszego załącznika minimum dwa liczniki komunalne (jeden jednofazowy oraz jeden trójfazowy) powinny posiadać przykładowe zarejestrowane zdarzenia sieciowe (co najmniej 100 pozycji) oraz pozostałe (inne niż sieciowe - co najmniej 100 pozycji).
4. W celu weryfikacji spełnienia wymogu z rozdziału VI pkt 5c niniejszego załącznika, minimum jedno dostarczone ZKB powinno posiadać przykładowe zarejestrowane zdarzenia sieciowe (co najmniej 120 pozycji) oraz inne niż sieciowe (co najmniej 120 pozycji).
5. W celu weryfikacji spełnienia wymogu z rozdziału VI pkt 5d niniejszego załącznika minimum jedno dostarczone ZKB powinno posiadać przykładowy zarejestrowany profil energii za 63 dni przy okresie uśredniania 15 min (dla energii czynnej w obu kierunkach).
6. W ramach testów Urządzeń na Makiecie zostanie przeprowadzony m.in. test komunikacji ZKB z systemem Zamawiającego:
	1. Komunikacja powinna odbyć się zarówno za pośrednictwem sieci LAN Zamawiającego jak również za pośrednictwem routera komunikacyjnego 3GPP/CDMA;
	2. testowy router komunikacyjny 3GPP/CDMA wraz z aktywnymi kartami SIM, skonfigurowany do komunikacji z systemem Zamawiającego dostarczy Zamawiający;
	3. Komunikacja realizowana za pośrednictwem modemu 3GPP/CDMA, rozumiana jako akwizycja pomiarów z koncentratora do Systemu AMI,  powinna odbywać się z uwzględnieniem wymagań stawianych koncentratorowi:
		1. komunikacja przez interfejs Ethernet;
		2. obsługa protokołów TCP/IP;
		3. uwzględnienie obecności translacji adresów i portów (NAT) w modemie 3GPP/CDMA;
		4. obsługa rejestracji nazwy koncentratora na serwerze DNS.
7. Zamawiający dostarczy router komunikacyjny 3GPP/CDMA skonfigurowany w następujący sposób:
	1. ustawiony statyczny adres IP z podsieci 10.x.x.x pod którym widoczny jest router komunikacyjny 3GPP/CDMA od strony sieci Zamawiającego
	2. ustawiony statyczny adres IP z podsieci 192.168.0.2/24 na styku Ethernet do komunikacji z koncentratorem
	3. włączany serwer DHCP w routerze komunikacyjnym 3GPP/CDMA udostepniający adresy dynamiczne z zakresu 192.168.0.100-199
	4. ustawione podstawowe przekierowania adresów i portów w tablicy translacji NAT routera komunikacyjnego 3GPP/CDMA:
		1. TCP: 2222 → 22 (SSH)
		2. TCP: 8000 → 80 (http)
		3. TCP: 8080 → 8080 (http)
		4. TCP: 16000 → 16000 (AMI)
		5. TCP: 3306 → 3306 (AMI)
		6. UDP: 16161 → 161(AMI)
		7. UDP/16162 → 162 (AMI)
8. Wykonawca zapewni:
	1. koncentrator ze skonfigurowanym statycznym adresem IP 192.168.0.1 na porcie Ethernet;
	2. odblokowana obsługa pakietów ICMP (odpowiedź na PING);
	3. dostęp zdalny do koncentratora przez SSH lub http zabezpieczony loginem i hasłem;
	4. listę portów i protokołów koniecznych do komunikacji między koncentratorem i systemem AMI Zamawiającego w celu realizacji akwizycji, zdalnego zarządzania i konfiguracji koncentratorami;
	5. włączony mechanizm rejestracji nazwy koncentratora na serwerze DNS (Koncentrator periodycznie, co 30 minut przesyła paczkę UDP na serwer DNS 10.1.11.252 lub 253. Paczka zawiera nazwę koncentratora oraz adres IP routera komunikacyjnego 3GPP/CDMA. Koncentrator pozyskuje zewnętrzy adres IP routera komunikacyjnego 3GPP/CDMA przez odpytanie po SNMP bazy MIB – adres IP znajduje się w OID 1.3.6.1.2.1.4.20.1.1 )
9. W trakcie weryfikacji komunikacji za pośrednictwem routera komunikacyjnego 3GPP/CDMA zostanie przeprowadzone co najmniej:
	1. sprawdzenie poprawności konfiguracji przekierowań portów w routerze komunikacyjnym 3GPP/CDMA zgodnie z listą portów przedstawioną przez Wykonawcę i ewentualna zmiana konfiguracji translacji NAT;
	2. weryfikacja dostępności toru komunikacyjnego od Systemu AMI Zamawiającego do routera komunikacyjnego (PING <adres IP>);
	3. weryfikacja dostępności toru komunikacyjnego od Systemu AMI Zamawiającego do określonego portu koncentratora  (TCPTRACROUTE.MT <adres IP>  <numerportu>);
	4. weryfikacja komunikacji z koncentratorem przez konsolę SSH lub stronę WWW;
	5. weryfikacja realizacji akwizycji pomiarów z koncentratorem z poziomu Systemu AMI Zamawiającego.

**W przypadku gdy przedmiot Umowy obejmuje Części I, II lub III w rozumieniu Działu IV pkt 4 SIWZ Ramowego, Makietę przygotowuje Zamawiający i oczekuje dostarczenia następujących elementów**:1. Dla Części I [dostawa liczników jednofazowych, statycznych]:
	1. Dwa liczniki komunalne jednofazowe energii elektrycznej,
	2. Jeden licznik jednofazowy ze zintegrowanym modułem komunikacyjny w technologii 3GPP,
	3. Wymienny moduł komunikacyjny zapewniający komunikację licznika komunalnego z licznikami innych mediów,
	4. Dwa liczniki innych mediów (np. gazu, wody),
	5. Moduł wyświetlający dane u odbiorcy.
2. Dla Części II [dostawa liczników trójfazowych, statycznych]:
	1. Dwa liczniki komunalne trójfazowe energii elektrycznej,
	2. Jeden licznik trójfazowy ze zintegrowanym modułem komunikacyjny w technologii 3GPP,
	3. Wymienny moduł komunikacyjny zapewniający komunikację licznika komunalnego z licznikami innych mediów,
	4. Dwa liczniki innych mediów (np. gazu, wody),
	5. Moduł wyświetlający dane u odbiorcy.
3. Dla Części III [dostawa Zestawów Koncentratorowo- Bilansujących]:
	1. Dwa Zestawy Koncentratorowo-Bilansujące.

Dla Części I i II obowiązujące są wymagania opisane w punktach: 4; 5; 6; 7; 9;10.Dla części III obowiązujące są wymagania opisane w punktach: 5;11;12; 13; 14.Dla wszystkich Części I – IV obowiązujące są wymagania opisane w pkt 8, a ponadto Wykonawca zobowiązany jest przygotować Scenariusze Testowe, Dokumentację, Oprogramowanie Testowo-Diagnostyczne oraz przeprowadzić Warsztaty z Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego dostarczanych Urządzeń. |
| **Typ:** | Urządzenia. |
| **Format dokumentacji** | MS Office – lub inny równoważny uzgodniony przez Koordynatorów format**.** |
| **Miejsce dostarczenia** | Gdańsk, ul. Mikołaja Reja 29. |

**Oprogramowanie Testowo-Diagnostyczne Makiety**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel:** | Testowanie, diagnostyka, parametryzacji i konfiguracja Makiety. |
| **Opis:** | 1. W ramach Produktu należy opracować i przekazać Zamawiającemu Oprogramowanie Testowo-Diagnostyczne wraz z dokumentacją i jej tłumaczeniem na język polski.
 |
| 1. Oprogramowanie powinno umożliwiać:
 |
| * 1. testowanie, diagnostykę, parametryzację i konfigurację Urządzeń, w szczególności w zakresie:
 |
| * + 1. wartości mierzonych i przechowywanych przez Urządzenia,
 |
| * + 1. wartości wyświetlanych na wyświetlaczu,
 |
| * + 1. plików konfiguracyjnych,
 |
| * + 1. zachowania elementu wykonawczego w odpowiedzi na polecenia,
 |
| * + 1. wartości ogranicznika prądowego,
		2. innych wymagań opisanych w niniejszym Dodatku.
 |
| * 1. aktualizację firmware, z wyłączeniem firmware podlegającego certyfikacji MID,
 |
| * 1. odczyt Urządzeń,
 |
| * 1. sterowanie elementem wykonawczym,
 |
| w pełnym zakresie funkcjonalnym Urządzeń opisanym w Umowie oraz w zakresie wymaganym dla korzystania przez Zamawiającego z Urządzeń zgodnie z ich przeznaczeniem. |
| **Typ:** | Oprogramowanie. |
| **Format dokumentacji:** | MS Office – lub inny równoważny uzgodniony przez Koordynatorów format**.** |
| **Miejsce dostarczenia** | Gdańsk, ul. Mikołaja Reja 29. |

**Warsztaty w zakresie Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego Makiety**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel:** | Przekazanie wiedzy i informacji technicznych o Urządzeniach zainstalowanych na Makiecie oraz wiedzy i umiejętności niezbędnych do oceny spełnienia wymagań przez Makietę, a także zapoznanie z funkcjonalnościami Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego Makiety oraz z jego implementacją i parametryzacją. |
| **Opis:** | W ramach Produktu należy dostarczyć w szczególności: * 1. plan i zakres Warsztatów, stanowiący uszczegółowienie wymagań przewidzianych w Umowie wraz z przedstawieniem metodyki warsztatowej oraz kompetencji trenerów,
	2. kartę technologiczną montażu i uruchomienia poszczególnych typów Urządzeń, wraz ze szczegółową instrukcją montażową
	3. opis sposobu realizacji wymagań funkcjonalnych dla elementów Infrastruktury Licznikowej
	4. instrukcję obsługi i parametryzacji układów pomiarowych, ZKB wraz z opisem funkcjonalnym Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego Makiety (aplikacji testowo-diagnostycznej) - dokumentacja Warsztatów;
 |
| **Typ:** | Warsztaty. |
| **Format dokumentacji** | MS Office lub inne równoważne uzgodnione formaty |
| **Opis działań** | Zgodnie z poniższym zestawieniem: |

| **Działanie** | **Wykonawca** | **Zamawiający** |
| --- | --- | --- |
| 1. | Przekazanie kompletu materiałów Warsztatowych i instrukcji montażowych – zgłoszenie Produktu do Odbioru | O | NW |
| 2. | Weryfikacja Produktu | W | O |
| 3. | Uwzględnienie ewentualnych zastrzeżeń do Produktu | O | NW |
| 4. | Odbiór Produktu | W | O |

**Scenariusze Testowe**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel:** | Przygotowanie scenariuszy do przeprowadzenia testów Infrastruktury Licznikowej. |
| **Opis:** | Scenariusze testowe powinny uwzględniać wszystkie wymagania techniczne zawarte w Umowie, a ponadto zawierać opis sposobu przetestowania każdego z tych wymogów. Plan scenariuszy testowych wraz z odpowiadającymi im punktami Umowy (w kolejności określonej w Umowie) powinien być przygotowany w postaci tabelarycznej. Celem Scenariuszy Testowych jest zaproponowanie działań, których przeprowadzenie pozwoli na wiarygodne i kompleksowe sprawdzenie zgodności dostarczonych w ramach Makiety Urządzeń i innych jej elementów z wymaganiami wynikającymi z Umowy, w szczególności w zakresie wymaganych w odniesieniu do poszczególnych rodzajów Urządzeń funkcjonalności i kompatybilności takich Urządzeń z infrastrukturą Strefy C. Scenariusze Testowe powinny zawierać wartości danych wejściowych i danych oczekiwanych, dla poszczególnych procedur i testów. |
| **Typ:** | Dokument. |
| **Format**  | MS Office – lub inny równoważny uzgodniony przez koordynatorów format**.** |
| **Termin dostarczenia Produktu P.1.** | Zgodnie z Harmonogramem, stanowiącym Dodatek nr 6. |
| **Termin przeprowadzenia Warsztatów** | Zgodnie z § 40 Umowy. |
| **Opis działań:** | Zgodnie z poniższym zestawieniem. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dzia****łanie** | **Wykonawca** | **Zamawiający** |
| 1. | Przekazanie Makiety Infrastruktury Licznikowej wraz z dokumentacją Makiety, Oprogramowaniem Testowo-Diagnostycznym Makiety i Scenariuszami Testowymi oraz dokumentacją Warsztatów  | O | NW |
| 2. | Testy Makiety, weryfikacja pozostałych elementów Produktu  | W | O |
| 3. | Zgłaszanie uwag i poprawa dokumentacji Warsztatów | O | O |
| 4. | Przeprowadzenie Warsztatów z Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego Makiety | O | NW |
| 5. | Zgłoszenie Warsztatów z Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego Makiety wraz z dokumentacją Warsztatów do Odbioru | O |  |
| 6. | Weryfikacja Warsztatów z Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego Makiety wraz z dokumentacją Warsztatów | W | O |
| 7. | Uwzględnienie ewentualnych zastrzeżeń do Warsztatów z Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego Makiety oraz do dokumentacji Warsztatów | O | NW |
| 8. | Odbiór Warsztatów z Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego Makiety wraz z dokumentacją Warsztatów | W | O |
| 9. | Zgłoszenie Makiety Infrastruktury Licznikowej wraz z dokumentacją Makiety, Oprogramowaniem Testowo-Diagnostycznym Makiety i Scenariuszami Testowymi do wstępnego Odbioru | O |  |
| 10.. | Weryfikacja Makiety Infrastruktury Licznikowej wraz z dokumentacją Makiety, Oprogramowaniem Testowo-Diagnostycznym Makiety i Scenariuszami Testowymi  | W | O |
| 11. | Uwzględnienie ewentualnych zastrzeżeń do Makiety Infrastruktury Licznikowej wraz z dokumentacją Makiety, Oprogramowaniem Testowo-Diagnostycznym Makiety i Scenariuszami Testowymi  | O | NW |
| 12. | Wstępny Odbiór Makiety Infrastruktury Licznikowej wraz z dokumentacją Makiety, Oprogramowaniem Testowo-Diagnostycznym Makiety i Scenariuszami Testowym  | W | O |

\*) O – odpowiedzialny za wykonanie, W – wspierający wykonanie, NW – niezbędne współdziałanie zgodnie z Umową

**Etap II.**

**Produkt P.2 Certyfikaty**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel:** | potwierdzenie spełnienia przez Urządzenia, które przeszły pozytywnie testy na Makiecie (tj. po odbiorze Produktu P.1.), wymagań prawnych i technicznych. |
| **Termin dostarczenia** | …….. dni od dnia wstępnego odbioru Makiety . |
| **Opis:** | W ramach Produktu należy dostarczyć w szczególności:  |
| * certyfikat zgodności z Dyrektywą MID 2004/22/WE Parlamentu Europejskiego z dnia 31 marca 2004 r. w sprawie przyrządów pomiarowych
 |
| * certyfikat PRIME potwierdzający interoperacyjność urządzeń, zgodnie ze specyfikacją techniczną opracowaną przez grupę techniczną PRIME ALLIANCE
 |
|  |
| **Typ:** | Dokument. |
| **Format:**  | MS Office lub inne równoważne uzgodnione przez koordynatorów formaty |
| **Opis działań:** | Zgodnie z poniższym zestawieniem. |

| **Działanie** | **Wykonawca** | **Zamawiający** |
| --- | --- | --- |
| 1. | Przekazanie kompletnej dokumentacji (Certyfikatów) - zgłoszenie Produktu do odbioru | O | NW |
| 2. | Weryfikacja Produktu | W | O |
| 3. | Uwzględnienie ewentualnych zastrzeżeń do Produktu | O | NW |
| 4. | Odbiór Produktu  | W | O |

\*) O – odpowiedzialny za wykonanie, W – wspierający wykonanie, NW – niezbędne współdziałanie zgodnie z Umową

**Etap III.**

**Produkt P.3 Dokumentacja Urządzeń**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel:** | Uzyskanie przez Zamawiającego pełnej Dokumentacji Urządzeń. |
| **Termin dostarczenia** | ………………. dni od daty odbioru Makiety. |
| **Opis:** | W ramach Produktu należy dostarczyć w szczególności: |
| * dokumentację techniczno-ruchową dla poszczególnych Urządzeń, przy czym dokumentacja Urządzeń Pomiarowych musi być zgodna z Dyrektywą MID 2004/22/WE Parlamentu Europejskiego z dnia 31 marca 2004 w sprawie przyrządów pomiarowych (Dz.UrzUEL.2004.135.1 tzw. „Dyrektywa MID”) oraz ustawie - Prawo o miarach, (tj. Dz.U. Nr 243, poz. 2441, z późn. zm.) oraz aktach wykonawczych wydanych na je podstawie;
 |
| * szczegółową dokumentację protokołu aplikacyjnego zaimplementowanego w ZKB, służącego do komunikacji z aplikacją AMI, z uwzględnieniem szczegółowych opisów działania interfejsów zgodnie z wymaganiami zamieszczonymi w pkt III niniejszego załącznika „Specyfikacja PRIME” oraz w pkt IV niniejszego załącznika „Standard Komunikacji pomiędzy aplikacją AMI a Infrastrukturą Licznikową” i protokołów komunikacyjnych wraz z ich szczegółową specyfikacją techniczną umożliwiającą budowę interfejsu;
 |
| * szczegółową dokumentację protokołu aplikacyjnego oraz opis mechanizmu funkcjonowania portu USB licznika;
 |
|  | * dokumentację techniczną, instrukcje montażu, konserwacji i użytkowania dla wszystkich Urządzeń (w tym karty technologiczne montażu i uruchomienia poszczególnych typów Urządzeń w formie drukowanej oraz plików elektronicznych zapisanych w powszechnie stosowanych formatach umożliwiających ich odtworzenie na komputerach osobistych).

Dokumentacja musi uwzględniać szczegółowy opis modułów 3GPP do komunikacji alternatywnej z licznikami |
| **Typ:** | Dokument papierowy i elektroniczny. |
| **Format**  | MS Office – lub inny równoważny uzgodniony format**.** |
| **Opis działań:** | Zgodnie z poniższym zestawieniem. |

| **Działanie** | **Wykonawca** | **Zamawiający** |
| --- | --- | --- |
| 1. | Przekazanie kompletnej Dokumentacji Urządzeń wraz z dokumentem odbiorowym – zgłoszenie Produktu do odbioru. | O | NW |
| 2. | Weryfikacja Produktu  | W | O |
| 3. | Uwzględnienie ewentualnych zastrzeżeń do Produktu | O | NW |
| 4. | Odbiór Produktu  | W | O |

\*) O – odpowiedzialny za wykonanie, W – wspierający wykonanie, NW – niezbędne współdziałanie zgodnie z Umową

**Produkt P.4 Oprogramowanie Testowo-Diagnostyczne Urządzeń**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel:** | Konfiguracja i przetestowanie Urządzeń. |
| **Termin dostarczenia** | …….. dni od dnia odbioru Makiety. |
| **Opis:** | 1. W ramach Produktu należy opracować i przekazać Zamawiającemu finalną wersję Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego Urządzeń wraz z jego dokumentacją.
 |
| 1. Oprogramowanie powinno umożliwiać:
 |
| * 1. parametryzację i konfigurację Urządzeń, w szczególności w zakresie:
 |
| * + 1. wartości mierzonych i przechowywanych przez Urządzenia,
 |
| * + 1. wartości wyświetlanych na wyświetlaczu,
 |
| * + 1. plików konfiguracyjnych,
 |
| * + 1. zachowania elementu wykonawczego w odpowiedzi na polecenia,
 |
| * + 1. wartości ogranicznika prądowego
		2. innych wymagań przewidzianych w niniejszym Dodatku.
 |
| * 1. aktualizację firmware, z wyłączeniem firmware podlegającego certyfikacji MID,
 |
| * 1. odczyt Urządzeń,
 |
| * 1. sterowanie elementem wykonawczym,
 |
| w pełnym zakresie funkcjonalnym Urządzeń opisanym w Umowie oraz w zakresie wymaganym dla korzystania przez Zamawiającego z Urządzeń zgodnie z ich przeznaczeniem oraz zgodnie z odebraną wstępnie Makietą. |
| **Typ:** | Oprogramowanie, Dokument. |
| **Format dokumentacji:** | MS Office – lub inny równoważny uzgodniony przez koordynatorów format**.** |
| **Opis działań:** | Zgodnie z poniższym zestawieniem. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Działanie** | **Wykonawca** | **Zamawiający** |
| 1. | Przekazanie Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego Urządzeń wraz z dokumentacją– zgłoszenie Produktu do końcowego Odbioru | O | NW |
| 2. | Weryfikacja Produktu | W | O |
| 3. | Uwzględnienie ewentualnych zastrzeżeń do Produktu | O | NW |
| 4. | Końcowy Odbiór Produktu | W | O |

\*) O – odpowiedzialny za wykonanie, W – wspierający wykonanie, NW – niezbędne współdziałanie zgodnie z Umową

**Produkt 5. Finalna wersja Makiety z certyfikowanymi licznikami.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel:** | Odbiór końcowy Makiety odebranej wstępnie w Etapie I. Wykonawca dostarcza lub zgłasza do ponownego odbioru Makietę odebraną wstępnie w Etapie I, po certyfikacji MID i PRIME, po czym następuje końcowe badanie i odbiór Makiety zgodnie ze Scenariuszami Testowymi określonymi w Etapie I. W trakcie odbioru końcowego następuje potwierdzenie spełnienia wymagań w zakresie jakości oraz parametrów technicznych Makiety, a także przekazanie Zamawiającemu informacji umożliwiających zapewnienie dwukierunkowej transmisji danych oraz integracji Urządzeń z Systemem AMI – w celu zapewnienia możliwości korzystania z Urządzeń w pełnym, docelowym zakresie funkcjonalnym. Makieta musi spełniać wszystkie wymagania określone w Umowie (w tym SIWZ, Umowie Ramowej i Ofercie Ramowej oraz Realizacyjnej) oraz być zgodna z Makietą odebraną w Etapie I, z wyjątkami wskazanymi poniżej. |
| **Termin dostarczenia** | Nie później niż …. po podpisaniu protokołu odbioru Produktu P3 lub P4. – w zależności od tego, który został podpisany później.  |
| **Opis:** | 1. W ramach Produktu należy dostarczyć w szczególności:
 |
| * 1. Dwa liczniki komunalne jednofazowe energii elektrycznej posiadające certyfikat MID oraz PRIME Alliance,
 |
| * 1. Dwa liczniki komunalne trójfazowe energii elektrycznej posiadające certyfikat MID oraz PRIME Alliance,
	2. Jeden licznik trójfazowy ze zintegrowanym modułem komunikacyjnym w technologii 3GPP posiadający certyfikat MID oraz PRIME Alliance
 |
| * 1. Zamawiający dopuszcza wymianę lub uaktualnienie oprogramowania do ZKB w stosunku do Makiety odebranej w Etapie I.
 |
| 1. Zamawiający powtórzy badania zgodnie ze Scenariuszami Testowymi Odebranymi w ramach Etapu I. Wykonawca może uczestniczyć w badaniu. Zamawiający może również przeprowadzić dodatkowe badania.
 |
| **Typ:** | Urządzenia. |
| **Format dokumentacji** | MS Office – lub inny równoważny uzgodniony przez koordynatorów format**.** |
| **Opis działań** | Zgodnie z poniższym zestawieniem. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Działanie** | **Wykonawca** | **Zamawiający** |
| 1. | Przekazanie finalnej wersja Makiety z certyfikowanymi licznikami wraz z dokumentacją– zgłoszenie Produktu do końcowego Odbioru | O | NW |
| 2. | Weryfikacja Produktu | W | O |
| 3. | Uwzględnienie ewentualnych zastrzeżeń do Produktu | O | NW |
| 4. | Odbiór końcowy Produktu | W | O |

\*) O – odpowiedzialny za wykonanie, W – wspierający wykonanie, NW – niezbędne współdziałanie zgodnie z Umową

**Produkt P.6 Materiały Warsztatowe I Instrukcje Montażowe**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel:** | Przekazanie wiedzy i informacji technicznych o Urządzeniach. |
| **Termin dostarczenia** | Nie później niż tydzień po podpisaniu protokołu odbioru Produktu P. 5. |
| **Opis:** | 1. W ramach Produktu należy dostarczyć w szczególności:
 |
| * 1. plan i zakres Warsztatów, stanowiący uszczegółowienie wymagań przewidzianych w Umowie wraz z przedstawieniem metodyki warsztatowej oraz kompetencji trenerów,
 |
| * 1. kartę technologiczną montażu i uruchomienia poszczególnych typów Urządzeń, wraz ze szczegółową instrukcją montażową;
 |
| * 1. opis sposobu realizacji wymagań funkcjonalnych dla elementów Infrastruktury Licznikowej;
 |
| * 1. instrukcję obsługi i parametryzacji układów pomiarowych, ZKB wraz z opisem funkcjonalnym aplikacji testowo-diagnostycznej;
 |
| * 1. wzór świadectwa ukończenia warsztatów.
 |
| **Typ:** | Dokument. |
| **Format**  | MS Office – lub inny równoważny uzgodniony przez koordynatorów format**.** |
| **Opis działań** | Zgodnie z poniższym zestawieniem. |

| **Działanie** | **Wykonawca** | **Zamawiający** |
| --- | --- | --- |
| 1. | Przekazanie kompletu materiałów warsztatowych i instrukcji montażowych – zgłoszenie Produktu do Odbioru | O | NW |
| 2. | Weryfikacja Produktu | W | O |
| 3. | Uwzględnienie ewentualnych zastrzeżeń do Produktu | O | NW |
| 4. | Odbiór Produktu | W | O |

\*) O – odpowiedzialny za wykonanie, W – wspierający wykonanie, NW – niezbędne współdziałanie zgodnie z Umową

**Produkt P.7 Warsztaty**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cel:** | Wyposażenie uczestników w wiedzę oraz kompetencje niezbędne do samodzielnej instalacji, konfiguracji oraz obsługi Urządzeń w ramach Infrastruktury Licznikowej. |
| **Termin dostarczenia** | Rozpoczęcie ……… dni po odbiorze dokumentacji Warsztatowej, zgodnie z harmonogramem przekazanym przez koordynatora Zamawiającego lub w późniejszym terminie na żądanie koordynatora Zamawiającego; poszczególne Warsztaty mogą być uruchamiane przez cały okres obowiązywania Umowy.  |
| Odbiór Produktu odbędzie się po zakończeniu danego Warsztatu lub cyklu Warsztatów – zgodnie ze wskazówkami koordynatora Zamawiającego. |
| Przygotowanie Produktu do odbioru polega m.in. na przekazaniu imiennych list obecności w układzie alfabetycznym i kompletu Świadectw Ukończenia Warsztatów, ułożonych w kolejności zgodnej z listami. |
| **Opis:** | 1. Warsztaty prowadzone będą w Polsce, w miejscu wskazanym przez Zamawiającego, będą dzielić się na:
 |
| * 1. Warsztaty Instalacyjne, w ramach których uczestnicy zostaną przeszkoleni w zakresie:
 |
| * + 1. montażu i konfiguracji Urządzeń,
 |
| * + 1. obsługi Urządzeń,
 |
| * + 1. obsługi Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego w podstawowym zakresie (obejmującym m.in. instalację i odczyt danych z Urządzenia).
 |
| * 1. Warsztaty Uruchomieniowe, w ramach których uczestnicy zostaną przeszkoleni w zakresie:
 |
| * + 1. uruchamiania Urządzeń, w szczególności komunikacji między nimi,
 |
| * + 1. diagnostyki (zdalnej i lokalnej) uszkodzeń i zaburzeń działania Infrastruktury Licznikowej,
 |
| * + 1. przygotowywania plików parametryzacyjnych,
 |
| * + 1. obsługi Oprogramowania Testowo-Diagnostycznego w rozszerzonym zakresie (obejmującym m.in. parametryzację i konfigurację Urządzeń, raportowanie z poziomu Infrastruktury Licznikowej).
		2. Warsztaty muszą uwzględniać szkolenie z instalacji, konfiguracji i diagnostyki modemów 3GPP do komunikacji alternatywnej.Przed warsztatami EOP przekaże dostawcy testowe karty SIM z aktywnymi usługami transmisji pakietowej, dodane do prywatnego APN ze statycznymi adresami IP.
 |
| 1. W Warsztatach Uruchomieniowych mogą brać udział wyłącznie osoby, które ukończyły Warsztaty Instalacyjne i uzyskały Świadectwo Ukończenia tych Warsztatów.
 |
| 1. Wykonawca zobowiązany jest na własny koszt zapewnić:
 |
| * 1. prowadzenie Warsztatów przez odpowiednio wykwalifikowanych trenerów;
 |
| * 1. materiały Warsztatowe oraz testy sprawdzające wiedzę uczestników;
 |
| * 1. indywidualne imienne Świadectwa Ukończenia Warsztatów odpowiednio Instalacyjnych i Uruchomieniowych, posiadające unikalne numery identyfikacyjne, potwierdzające pozytywne ukończenie Warsztatów przez poszczególnych uczestników;
 |
| * 1. sprzęt niezbędny dla przeprowadzenia szkolenia (laptop, projektor)
 |
| 1. Wykonawca zobowiązuje się:
 |
| * 1. opracować program Warsztatów zapewniający możliwość ich realizacji w ciągu 1 dnia;
 |
|  | * 1. zapewnić co najmniej jednego trenera dla każdej z grup uczestników Warsztatów składającej się maksymalnie z 10 osób.
 |
|  | 1. Warsztat powinien być zakończony egzaminem (test przygotowany przez Wykonawcę). Pozytywny wynik egzaminu jest podstawą przyznania danemu uczestnikowi Świadectwa Ukończenia Warsztatów. Podstawą uczestnictwa w Warsztacie Uruchomieniowym jest posiadanie przez danego uczestnika Świadectwa Ukończenia Warsztatów potwierdzającego ukończenie Warsztatu Instalacyjnego.
 |
| **Typ:** | Warsztaty. |
| **Format**  | n/d |
| **Opis działań:** | Zgodnie z poniższym zestawieniem. |

| **Działanie** | **Wykonawca** | **Zamawiający** |
| --- | --- | --- |
| 1. | Przedstawienie koncepcji programu Warsztatów umożliwiającą ich realizację w ciągu 1 dnia. Zapewnienie oraz przedstawienie propozycji personelu Wykonawcy i jego kwalifikacji.  | O | NW |
| 2. | Akceptacja programu oraz personelu warsztatowego zaproponowanego przez Wykonawcę | W | O |
| 3. | Wdrożenie zmian zaproponowanych przez Zamawiającego  | O | NW |
| 4. | Przekazanie materiałów Warsztatowych Zamawiającemu | O | NW |
| 5. | Przeprowadzenie Warsztatów z personelem wskazanym przez Zamawiającego | O | NW |
| 6. | Przekazanie uczestnikom Warsztatów Świadectw Ukończenia Warsztatów, potwierdzających umiejętności instalacji i obsługi Infrastruktury Licznikowej  | O | NW |
| 7. | Zgłoszenie danego Warsztatu lub cyklu Warsztatów, zgodnie z zaleceniem koordynatora Zamawiającego, do Odbioru | O | NW |
| 9. | Odbiór Warsztatu lub cyklu Warsztatów | W | O |

\*) O – odpowiedzialny za wykonanie, W – wspierający wykonanie, NW – niezbędne współdziałanie zgodnie z Umową**.**

1. **SPECYFIKACJA PRIME**

Specyfikacja PRIME zawarta jest w odrębnych dokumentach – w Załączniku nr 4 do SIWZ Ramowego, jako Część 4A (w j. angielskim) i 4B (w j. polskim). Podstawową (wiodącą) wersją dokumentu jest wersja angielska.

1. **STANDARD KOMUNIKACJI POMIĘDZY APLIKACJĄ AMI A INFRASTRUKTURĄ LICZNIKOWĄ**

Standard komunikacji pomiędzy Aplikacją AMI a Infrastrukturą Licznikową opisany jest w odrębnym dokumencie – w Załączniku nr 4 do SIWZ Ramowego, jako Część 4E (w j. polskim) i 4F (w j. angielskim). Podstawową (wiodącą) wersją dokumentu jest wersja polska.

1. **SPECYFIKACJA OBIEKTÓW COSEM DLA LICZNIKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO ZASTOSOWAŃ W ENERGA-OPERATOR SA, OPIS INTERFEJSÓW KOMUNIKACYJNYCH DO SYSTEMÓW POMIAROWYCH I INTELIGENTNEJ SIECI DOMOWEJ**

Specyfikacja obiektów COSEM dla liczników energii elektrycznej do zastosowań
w Energa- Operator SA, opis interfejsów komunikacyjnych do systemów pomiarowych i Inteligentnej sieci domowej, opisane są w odrębnym dokumencie – w Załączniku nr 4 do SIWZ Ramowego, jako Część 4C (w j. polskim) i 4D (w j. angielskim). Podstawową (wiodącą) wersją dokumentu jest wersja polska.

1. **OPIS WYMAGAŃ FUNKCJONALNYCH – LICZNIKI 1-FAZOWE I 3-FAZOWE**
2. **Pomiar wielkości fizycznych**
	1. Licznik musi dokonywać pomiaru i rejestracji energii czynnej w obu kierunkach (+P, -P) oraz energii biernej w czterech kwadrantach (QI, QII, QIII, QIV).
	2. Zmierzone wartości energii czynnej powinny być rejestrowane w kWh z precyzją co najmniej trzech miejsc po przecinku.
	3. Zmierzone wartości energii biernej powinny być rejestrowane w kvarh z precyzją co najmniej trzech miejsc po przecinku.
	4. Profil obciążenia musi być domyślnie zapisywany jako bezstrefowe stany liczydła, w definiowalnym okresie uśredniania, zgodnie pkt 3.a.
	5. Licznik musi dokonywać pomiaru wartości chwilowych:
		1. wartości skutecznych napięć i prądów fazowych (RMS);
		2. kątów napięć i prądów (φ odniesione do napięcia fazy 1);
		3. kątów napięć i prądów (φ odniesione do napięcia fazy 1);
		4. zawartości poszczególnych harmonicznych od drugiej do trzynastej;
		5. współczynnik zawartości harmonicznych (THD) w napięciu i prądzie oraz zawartości od rzędu 2-giej do rzędu 13-stej harmonicznej w prądzie i napięciu.
		6. prądu różnicowego (resztkowego) stanowiącego sumę zespolonych (suma geometryczna) wartości skutecznych prądów płynących przewodami fazowymi i przewodem neutralnym licznika.
	6. Licznik z częstotliwością co najmniej 1 sekunda musi dokonywać pomiaru chwilowych wartości skutecznych napięć (TRUE VRMS) i prądów fazowych (TRUE IRMS). Z wartości zmierzonych licznik musi dokonywać rejestracji uśrednionych, w okresie 10 min., wartości skutecznych napięć i prądów fazowych zgodnie z pkt 3b
	7. Licznik musi dokonywać pomiaru średniej wartości mocy czynnej dla kierunku pobór i oddanie, w okresie nie dłuższym niż 1 sekunda.
	8. Licznik musi dokonywać pomiaru mocy czynnej pobranej, 15-minutowej z oknem kroczącym wynoszącym 1 minutę (energia narastająca).
	9. Licznik musi rejestrować następujące wielkości:
		1. profil obciążenia zgodnie z pkt 3.a;
		2. wartości rejestrów energii czynnej i biernej, zatrzaskiwane w programowanym przez użytkownika cyklu: dobowym, tygodniowym, dekadowym, miesięcznym;
		3. profil wielkości sieciowych właściwych dla licznika granicznego;
		4. rejestr zdarzeń
3. **Sterowanie**
	1. Licznik powinien posiadać element wykonawczy (np. stycznik), stanowiący integralną jego część, dostosowany do prądu maksymalnego licznika.

Ilość cykli łączeniowych (załącz/ wyłącz), którą można wykonać za pomocą elementu wykonawczego ( np. stycznika) z zachowaniem jego poprawnego działania, w warunkach odpowiadających kategorii użytkowania UC-3 wg normy IEC 62055-31;

* 1. Licznik powinien mieć możliwość ograniczenia mocy czynnej poprzez zdalne oraz lokalne wprowadzenie nastaw:
		1. Mocy czynnej pobranej 15 - minutowej mierzonej w sposób opisany w pkt 1.h. Nastawy organicznika muszą być realizowane z krokiem co 10W do mocy maksymalnej wynikające z prądu maksymalnego licznika**.**,
		2. czasu automatycznego załączenia licznika po wystąpieniu ograniczenia; czas ten powinien być konfigurowalny w przedziale od 1 do 60 minut, z krokiem do 1 min.
	2. Licznik musi mieć możliwość zdalnego i lokalnego odłączenia / załączenia/ odbiorcy poprzez zmianę stanu elementu wykonawczego (np. stycznika).
	3. Element wykonawczy licznika po przywróceniu zasilania powinien znajdować się w takim samym stanie - załączony/wyłączony - jak przed zdarzeniem.
	4. Licznik musi posiadać sygnalizację stanu elementu wykonawczego – załączony / wyłączony.
	5. Licznik musi mieć możliwość zdalnego sprawdzenia stanu elementu wykonawczego, z uwzględnieniem jego diagnostyki obejmującej sprawdzenie:.
		1. zgodności stanu elementu wykonawczego z wydaną dyspozycją;
		2. braku obecności napięć fazowych na zaciskach wyjściowych licznika (od strony instalacji odbiorczej) w stanie „wyłącz”.
1. **Konfiguracja licznika**
	1. Licznik musi mieć możliwość zdalnego i lokalnego ustawiania okresów rejestracji profili w zakresie wartości: 15, 30, 60 minut dla rejestracji profili energii czynnej i biernej, zgodnie z pkt **1.a.**
	2. Licznik powinien mieć możliwość zdalnego i lokalnego załączania i wyłączania rejestracji 10 minutowych uśrednionych rzeczywistych wartości skutecznych napięć fazowych.
	3. Wartości uśrednione wymienione w pkt 3. b. powinny być oznaczone znacznikiem czasu na koniec okresu uśredniania.
	4. Jakiekolwiek zakłócenie lub przerwanie komunikacji w procesie parametryzacji licznika lub zmiany jego firmware, nie może powodować uszkodzenia licznika lub wprowadzenia go w stan powodujący jego błędne działanie, w tym niezgodne z dotychczasową parametryzacją lub zmienianym firmware.
	5. Każda skuteczna parametryzacja lub wymiana firmware musi zostać potwierdzona informacją zwrotną do Systemu Centralnego o poprawnym zakończeniu procesu.
	6. Licznik musi umożliwiać definiowanie co najmniej 1 progu przekroczenia i co najmniej 3 progów obniżenia napięcia jako wartości procentowej odchylenia od napięcia znamionowego. Licznik ma mieć zdefiniowane następujące progi:
		1. dla przekroczenia napięcia :10,%;
		2. dla obniżenia napięcia:10%, 20%,
		3. oraz zanik napięcia odpowiadający wartości granicznej pomiaru napięcia przez licznik - określony przez producenta.
	7. Licznik musi zarejestrować w dzienniku zdarzeń przekroczenie / obniżenie wartości skutecznej napięcia, uśrednionej w okresie programowanym przez operatora (w przedziale od średniej 1 sek. do średniej 10 minutowej z krokiem co 1 sek.), kiedy jego wartość przekracza, w dowolną stronę, zadany próg.
	8. Licznik musi umożliwiać definiowanie przez operatora co najmniej dwóch progów prądu różnicowego w przedziale od 0,1 A do 1 A z krokiem co 0,1 A, których przekroczenie jest rejestrowane w dzienniku zdarzeń.
	9. Licznik musi mieć możliwość automatycznego zatrzaskiwania stanów rejestrów zgodnie z pkt 1.i.ii. Stany powinny być przechowywane przez okres co najmniej 45 cykli.
	10. Musi istnieć możliwość ustawienia daty aktywacji dla zmiany konfiguracji licznika w zakresie zmiany:
		1. grupy taryfowej**;**
		2. okresu uśredniania rejestrowania danych;
		3. wartości progu ograniczenia mocy**.**
	11. Musi istnieć możliwość lokalnego ustawienia w liczniku daty i czasu.
	12. Musi być dostępna możliwość odczytu parametryzacji licznika i zapis jej do pliku.
	13. Licznik musi umożliwiać zdalny i lokalny dostęp do wszystkich wielkości pomiarowych i funkcji oferowanych przez licznik.
2. **Wykrywanie i rejestracja zdarzeń**
	1. Licznik musi umożliwiać konfigurowanie trybu przesyłania komunikatów dla każdego ze zdarzeń rejestrowanych przez licznik. Muszą być dostępne co najmniej dwa tryby przekazywania komunikatów: automatyczny i sesyjny
	2. Licznik musi rejestrować co najmniej następujące zdarzenia:
		1. aktywację / dezaktywację funkcji ograniczania mocy czynnej pobieranej przez odbiorcę oraz poziom tego ograniczenia;
		2. obniżenie / podwyższenie napięcia zgodnie z pkt 3.g.;
		3. zaniki i powroty napięcia zasilającego dla każdej z faz;
		4. działanie polem magnetycznym (próg nieczułości do 400 mT) - rejestracja początku i końca zdarzenia;
		5. zdjęcie pokrywy listwy zaciskowej - rejestracja początku i końca zdarzenia;
		6. zdjęcie obudowy licznika;
		7. błędy wewnętrzne licznika (wektor flag bitowych).
		8. zmiana parametryzacji licznika;
		9. modyfikacja i wymiana oprogramowania (firmware) licznika
		10. zmiana stanu elementu wykonawczego.
		11. asymetria prądowa, zgodnie z pkt. 3.h.
	3. Licznik musi umożliwiać wybór dowolnej liczby zdarzeń rejestrowanych z listy wszystkich zdarzeń rejestrowanych przez licznik, w celu ich transmisji do systemu centralnego.
	4. Każde zdarzenie zarejestrowane przez licznik powinno być opisane za pomocą następujących atrybutów:
		1. data i czas wystąpienia zdarzenia;
		2. kod zdarzenia.
	5. Licznik musi zapewnić niezależną obsługę wszystkich interfejsów, w tym wyświetlacza LCD, w trakcie trwania komunikacji.
3. **Prezentacja danych na wyświetlaczu**
	1. Licznik powinien posiadać wyświetlacz z możliwością wyświetlenia co najmniej:
		1. (ośmio) 8 -pozycyjnego pola wartości; wyświetlacz powinien umożliwiać zmianę stopnia precyzji wyświetlania wyników od 0 do 3 miejsc po przecinku;;
		2. stanu elementu wykonawczego;
		3. daty i czasu zegara wbudowanego.
		4. obecności oraz kolejności napięć fazowych;
		5. stanu połączenia z koncentratorem.
		6. miana dla wszystkich wyświetlanych wielkości;
		7. (trzech) 3 grup indeksu kodu OBIS (grupy C, D, E) wg normy IEC 62056-61 wraz z Aneksem A do tej normy;
		8. poziomu sygnału PLC
	2. Pole prezentacji wartości rejestrów i pole prezentacji indeksu OBIS muszą być odseparowane od siebie i różnić się wielkością znaków.
	3. Objaśnienia najważniejszych używanych kodów rejestrów, umieszczone w sposób trwały na przodzie obudowy licznika lub tabliczce znamionowej lub pokrywie listwy zaciskowej, muszą być zgodne z kodem OBIS i opisem SIWZ, w następujących pozycjach:
	4. Kod OBIS Objaśnienie
		1. 1.8.T. Energia czynna pobrana z sieci T ( T=0,1, 2,..);
		2. 2.8.0 Energia czynna oddana do sieci –A (suma);
		3. 5.8.0. Energia bierna indukcyjna +Ri; T ( T=0,1, 2,..);
		4. 8.8.0. Energia bierna pojemnościowa –Rc (suma);
		5. 0.9.1. Aktualny czas;
		6. 0.9.2. Aktualna data;
		7. 0.2.2.Grupa taryfowa.
	5. Licznik powinien mieć możliwość automatycznego i ręcznego przewijania komunikatów na wyświetlaczu. Po 60 sekundach od zakończenia ręcznego przewijania komunikatów licznik powinien powrócić do wyświetlania w trybie automatycznym i zakończyć podświetlanie wyświetlacza (w przypadku posiadania przez licznik funkcji podświetlania wyświetlacza). Interwał automatycznego przewijania komunikatów powinien być konfigurowalnyw zakresie od 5 sek. do 60 sek. z krokiem co 1 sek. Powinny być co najmniej dwie listy wyświetlacza:
		1. lista automatyczna;
		2. lista przewijania ręcznego.
	6. Listy te powinny być dowolnie i niezależnie konfigurowalne w sposób zdalny i lokalny.
	7. Podświetlanie wyświetlacza jest dopuszczalne wyłącznie w trybie ręcznego przewijania komunikatów.
	8. Podświetlanie wyświetlacza powinno być domyślnie wyłączone
4. **Komunikacja**

**Licznik z Komunikacją PLC**

**Wymagania ogólne**

* 1. Licznik musi zapewniać interoperacyjność[[1]](#footnote-1) na poziomie komunikacyjnym z koncentratorem.
	2. Musi być zapewniona możliwość diagnostyki urządzenia przy jednoczesnym zachowaniu realizowanych przez to urządzenie funkcji.
	3. Interfejsy elektryczne licznika nie powinny być dostępne dla użytkownika bez naruszenia plomby monterskiej.
	4. Musi istnieć możliwość zdalnej i lokalnej aktywacji i dezaktywacji każdego z interfejsów.
	5. Wszystkie informacje udostępniane przez licznik muszą być zaopatrzone w znacznik czasu oraz sumę kontrolną zapewniające spójność i integralność zabezpieczanej informacji, a także muszą być opatrzone identyfikatorem źródła ich pochodzenia.
	6. Licznik musi umożliwiać odczyt (na żądanie) danych pomiarowych i informacji o zdarzeniach:
		1. lokalnie;
		2. zdalnie.
	7. Licznik musi przechowywać kalendarz gregoriański wraz z - obowiązującymi w porządku prawnym Rzeczpospolitej Polskiej z jednoczesną możliwością ich dodawania i usuwania:
		1. świętami stałymi i ruchomymi;
		2. latami przestępnymi;
		3. datami zmiany czasu urzędowego z automatycznym przełączaniem lato / zima i zima/ lato;

na co najmniej 8 lat

* 1. Musi istnieć możliwość synchronizacji/ustawienia czasu i aktualizacji kalendarza: zdalnie i lokalnie.
	2. 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, dowolnie definiowane sezony w ilości co najmniej 8). Programowanie przełącznika polega na przesłaniu do licznika pliku taryfowego z datą aktywizacji nowej taryfy.
	3. Licznik musi mieć możliwość zaprogramowania przynajmniej czterech dowolnie konfigurowalnych stref czasowych.
	4. Licznik musi przechowywać w pamięci nieulotnej dane pomiarowe (profilowe i rozliczeniowe) oraz dane niepomiarowe (zdarzenia).
	5. Rozmiar pamięci musi pozwolić na przechowywanie:
		1. profilu obciążenia za okres co najmniej 63 ostatnich dni przy okresie uśredniania 15 minut dla sześciu kanałów;
		2. zdarzeń sieciowych (zaniki napięcia, podwyższenia i obniżenie napięcia) - co najmniej 1000 ostatnich pozycji;
		3. pozostałych zdarzeń - co najmniej 1000 ostatnich pozycji.
	6. Dane przechowywane w pamięci liczników po zapełnieniu bufora muszą być nadpisywane poczynając od najstarszych danych.
	7. Oznaczenie typu i numeru fabrycznego licznika musi trwale, niepowtarzalne i jednoznacznie umożliwiać identyfikację każdego licznika. Numer fabryczny licznika musi być wyświetlany na wyświetlaczu licznika i możliwy do odczytania w sposób zdalny i lokalny.
	8. Określenie wersji oprogramowania licznika i modułów komunikacyjnych musi być jednoznaczne i możliwe do odczytu w sposób zdalny i lokalny.
	9. Licznik powinien posiadać dodatkowe oznaczenie kodem kreskowym wraz z dołączeniem trzech naklejek, zawierających oznaczenie licznika oraz jego kod kreskowy w standardzie zgodnym z Interleaved 2 of 5 lub ekwiwalentnym:
		1. typ licznika – 5 znaków;
		2. nr fabryczny – 8 znaków;
		3. data produkcji – 2 znaki;
		4. suma kontrolna – 1 znak (lub 0 jeśli suma nie jest wyliczana).
	10. Dane identyfikacyjne licznika powinny być widoczne po zainstalowaniu licznika.
	11. Licznik powinien posiadać interfejs USB do komunikacji zastępczej zdefiniowano w punkcie 7.

**Komunikacja zewnętrzna.**

* 1. Licznik musi być wyposażony w moduł komunikacji z siecią rozległą w technologii PLC pracującej zgodnie z CENELEC - w paśmie A, o następujących cechach:
		1. Musi stanowić integralną część licznika;
		2. Musi znajdować się w obrysie licznika;
		3. Musi realizować dwukierunkową komunikację pomiędzy koncentratorem a licznikiem z wykorzystaniem sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia;
		4. Musi wspierać automatyczne wykrywanie i identyfikację licznika przez System Centralny i koncentrator w jego obszarze działania.
		5. Musi wspierać dynamiczne tworzenie sieci połączeń transmisyjnych (dynamiczne tworzenie alternatywnych dróg routingu) z uwzględnieniem zmian w konfiguracji sieci elektroenergetycznej.
	2. Moduł komunikacyjny licznika musi wykorzystywać modulację OFDM wielomodową w warstwie fizycznej z założeniem dobudowania warstw wyższych uwzględniających specyfikę rynku polskiego opisaną w stanowiskach Prezesa URE.
	3. Zasilanie modułu powinno być realizowane za pośrednictwem zasilacza wewnętrznego licznika.
	4. moduł komunikacji z siecią rozległą w PLC zgodnie ze specyfikacją PRIME w wersji 1.3.6 lub nowszej (specyfikacja znajduje się w pkt III niniejszego Załącznika) oraz standardem komunikacji, opisanym w pkt IV niniejszego Załącznika.
	5. Licznik musi rejestrować poziom sygnału PLC, w buforze cyklicznym, w okresie 7 – dniowym, z rozdzielczością co 15 minut.
	6. Licznik powinien rozpocząć komunikację z urządzeniem nadrzędnym lub Systemem Centralnym bezpośrednio po podłączeniu zasilania.
	7. Status nawiązywania i nawiązania tej komunikacji powinien być sygnalizowany na wyświetlaczu licznika.
	8. Zasilanie modułu komunikacyjnego powinno być realizowane przez wewnętrzny zasilacz licznika.
	9. Licznik powinien umożliwić wykrycie go przez koncentrator w czasie nie dłuższym niż 3 (trzy) godziny.
	10. Rekonfiguracja sieci komunikacyjnej nie może negatywnie wpływać na transmisję danych w relacji liczniki – koncentrator, w obydwu kierunkach.
	11. Licznik nie może przerejestrować się do innego koncentratora przez zadany okres czasu, parametryzowany przez operatora.
	12. Licznik musi mieć możliwość jego przypisania do koncentratora.
	13. Operator musi mieć możliwość wyboru jednej z następujących funkcjonalności licznika:
		1. Po zadanym okresie czasu licznik powinien mieć możliwość zarejestrowania się w innym dostępnym koncentratorze.
		2. Po zatwierdzeniu przerejestrowania się z poziomu Systemu Centralnego, licznik musi mieć możliwość zarejestrowania się w innym dostępnym koncentratorze.

**Komunikacja lokalna**

* 1. Licznik powinien posiadać co najmniej następujące interfejsy komunikacyjne:
		1. Optozłącze do komunikacji lokalnej i programowania zgodne z IEC 62056-21 w zakresie wymagań fizycznych i elektrycznych, w zakresie protokołu odczytu danych zgodne DLMS/COSEM; wymaga się ochrony hasłem dla komunikacji optycznej;;
		2. do przyłączenia modułu pośredniczącego w komunikacji z licznikami innych mediów lub infrastrukturą sieci ISD port USB typu A do przyłączenia modułu pośredniczącego w komunikacji z licznikami innych mediów lub infrastrukturą sieci ISD; port USB zdefiniowano w punkcie 7.
		3. moduł komunikacji przy zastosowaniu technologii zastępczej musi spełniać wymagania określone w rozdziale IX.
	2. Współpraca licznika z siecią ISD i komunikacja licznika z siecią rozległą nie mogą na siebie negatywnie wpływać.
	3. Licznik musi umożliwiać konfigurowanie listy danych i informacji przesyłanych autonomicznie do ISD, w tym co najmniej:
		1. dane pomiarowe dotyczące bieżącego stanu liczydeł energii czynnej i biernej w obu kierunkach, wraz ze znaczkiem czasowym, umożliwiające m.in. budowę profili obciążenia, z dokładnością odpowiednio do części kWh i kVarh, do trzech miejsc po przecinku – z interwałem czasowym 5 sek. dla kolejnego zestawu danej;
		2. przekazywane do urządzeń ISD informacje o komendach sterujących przysyłanych doraźnie do licznika energii elektrycznej z Systemu Centralnego – w szczególności informacje o zmianie nastawy strażnika mocy w liczniku.
	4. Licznik musi posiadać możliwość zaprogramowania reagowania lub nie reagowania na sygnały sterujące w trybie broadcast.
	5. Licznik odbierając komunikat w trybie broadcast dokonuje interpretacji otrzymanego komunikatu i realizuje wynikającą z niego akcję:
		1. komunikat testowy – zapisuje w dzienniku zdarzeń treść odebranego komunikatu;
		2. komunikat emergency – realizuje działania związane z aktywowaniem strażnika mocy w liczniku zgodnie z poniższym scenariuszem:
			1. zapisuje w dzienniku zdarzeń treść odebranego komunikatu;
			2. ustawia strażnika mocy wg parametru zdefiniowanego w tablicy trybu emergency zgodnie otrzymanym sygnałem.
	6. Licznik nie potwierdza zwrotnie do koncentratora faktu otrzymania sygnałów sterujących w trybie broadcast.
	7. W przypadku jeżeli licznik pełni funkcję repeatera w sieci MESH, licznik oprócz interpretacji otrzymanego komunikatu dokonuje jego redystrybucji do innych liczników.
	8. Licznik musi mieć możliwość parametryzacji rejestrów (tablic) trybu emergency.
1. **Port USB**
	1. Licznik powinien być wyposażony w USB Host Controller zgodny co najmniej ze standardem USB 2.0(Full Speed).
	2. USB Host Controller w liczniku powinien być zintegrowany z Root Hub wyposażonym w co najmniej jeden port USB zgodny ze standardem USB 2.0.
	3. Port USB pod względem mechanicznym powinien być zrealizowany w postaci gniazda typu A. Konstrukcja licznika powinna zapewniać odporność portu USB na działanie czynników zewnętrznych.
	4. Port USB w liczniku powinien pozwalać na pobór prądu do 500 mA.
	5. Port USB w liczniku ma umożliwić podłączenie do licznika urządzenia – mieszczącego się pod pokrywą listwy zaciskowej - służącego do komunikacji z siecią ISD („moduł ISD”), o max.gabarytach 70x25x15 (DxSxG)Model komunikacji powinien być oparty o realizację połączenia typu Virtual Serial Port:
		1. oprogramowanie licznika powinno obsługiwać Host Controller i Root Hub oraz urządzenia podłączone do portu USB służące do komunikacji z ISD;
		2. urządzenia podłączone do portu USB służące do komunikacji z ISD powinny być klasy CDC – Communication Device Class (02h) oraz implementować model urządzenia Abstract Control Model z trybem emulacji portu szeregowego (Serial Emulation).
	6. Urządzenie podłączone do portu USB służące do komunikacji z ISD powinno implementować co najmniej dwa interfejsy:
		1. kontrolny (02h – do sterowania komunikacją);
		2. danych (0Ah – do przesyłania danych).
	7. Komunikacja z / do sieci WAN przychodząca do / z sieci ISD powinna być z punktu widzenia strony WAN przetransportowana protokołem DLMS adresującym specjalne rejestry o kodach OBIS zgodnie z normą IEC62056-61..
	8. Moduł ISD powinien obsługiwać komunikację z siecią ISD w sposób autonomiczny, zgodny ze specyfikacją danego rozwiązania sieci ISD. Moduł ISD dokonuje translacji protokołu aplikacyjnego między licznikiem a modułem ISD na protokół sieci ISD (pełni funkcję *gateway’a* między licznikiem, a siecią ISD).
	9. Komunikacja licznika z modułem ISD powinna być w pełni dwukierunkowa, , oferując tryby „*push*” i „*pull*”. W trybie „*push*” licznik powinien udostępniać obsługę portu USB w dwóch opcjach:
		1. „autonomicznej” – licznik autonomicznie z zadanym interwałem (domyślnie co 10s) wysyła komunikaty na port USB do propagacji w sieci ISD (zakres przesyłanych danych mógłby bazować na zakresie analogicznym do zdefiniowanego w trybie D protokołu IEC 62056-21 i powinien zawierać co najmniej rejestry zużycia energii i statusy licznika). Licznik powinien mieć fabrycznie wyłączoną tę opcję nadawania komunikatów. Włączenie opcji powinno być możliwe programowo, zarówno zdalnie, jak i lokalnie;
		2. „systemowej” – licznik powinien obsłużyć przekazanie komunikatu (o rozmiarze do 4096B) z Systemu Centralnego poprzez moduł WAN do modułu ISD, przy czym przekazanie komunikatu z modułu WAN do modułu ISD powinno trwać nie dłużej niż 1s.
	10. Dostawca licznika powinien udostępnić pełną dokumentację:
		1. Host Controller i Root Hub interfejsu USB zaimplementowanego w liczniku;
		2. oczekiwanych implementacji interfejsów USB w module ISD;
		3. protokołu aplikacyjnego między licznikiem a modułem ISD;
		4. protokołu komunikacji z siecią ISD;
		5. oczekiwanych rozszerzeń kodów OBIS służących do komunikacji z siecią ISD poprzez sieć WAN.
2. **Parametry techniczne i jakościowe**
	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.
	2. Licznik powinien mieć klasę pomiaru energii czynnej co najmniej B (zgodnie z MID).
	3. Licznik powinien mieć klasę pomiaru energii biernej co najmniej 3, zgodnie z systemem badania określonym normami PN-EN 62053-23 (IEC 62053-23).
	4. Zakres temperatur pracy licznika powinien wynosić co najmniej: -30oC / +70oC.
	5. Obudowa licznika powinna zapewniać stopień ochrony co najmniej IP 51.
	6. Działanie zewnętrznego pola magnetycznego o wartości indukcji przy powierzchni obudowy (z wyjątkiem tylnej ściany obudowy licznika) do 400 mT nie może powodować utraty klasy dokładności pomiaru lub zakłócenia pracy licznika oraz nie może powodować zadziałania sygnalizacji wykrycia oddziaływania pola magnetycznego
	7. Częstotliwość nominalna licznika wynosi 50 Hz.
	8. Napięcie nominalne licznika jednofazowego wynosi 230V, a dla licznika trójfazowego wynosi 3x230V / 400V.
	9. Prąd minimalny/odniesienia - Imin/ Iref (0,25) 5A
	10. Prąd maksymalny dla liczników 1-fazowych Imax 40A, a dla liczników 3-fazowych Imax 80A.
	11. Licznik powinien spełniać wymagania ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i sieciowymi:
		1. wytrzymałość elektryczna izolacji przy f=50Hz, t=1min.: nie mniej niż 4kV;
		2. wytrzymałość izolacji przy impulsie napięciowym 1,2/50µs dla obwodów prądowych i napięciowych – minimum 6kV
	12. Obudowa powinna być wykonana w II klasie ochronności izolacji.
	13. Klasa warunków mechanicznych: M1.
	14. Obudowa licznika oraz osłona listwy zaciskowej musi być wykonana z samo gasnących 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).
	15. Licznik ma zapisywać moment utraty zasilania zegara, a przy powrocie napięcia powinien zacząć liczyć czas od momentu utraty zasilania zegara..
	16. Dokładność wbudowanego zegara licznika powinna być nie gorsza niż 1 sekunda na dobę dla temperatury odniesienia 230C oraz nie gorsza niż 5 sek. na dobę w wymaganym zakresie temperaturowym pracy licznika..
	17. Podstawowym źródłem czasu dla licznika jest koncentrator (dla liczników z PLC) lub System Centralny (dla liczników z inną komunikacją niż PLC).
	18. Podtrzymanie chodu zegara przy braku napięcia zasilającego musi być nie krótsze niż 120 h (nie dopuszcza się zastosowania baterii ani akumulatora jako źródła podtrzymania).
	19. Licznik powinien znakować dane oznaczone czasem flagą informującą o statusie zegara czasu rzeczywistego licznika (czas uwierzytelniony / czas nieuwierzytelniony).
	20. Czas nieuwierzytelniony w liczniku będzie ustawiany w przypadku:
		1. podłączeniu licznika do zasilania;
		2. braku możliwości zsynchronizowania licznika przez czas dłuższych niż 5 dni.
	21. Licznik powinien pozwalać na zdalną zmianę firmware za pośrednictwem Aplikacji Centralnej i lokalną (w granicach zapewniających zachowanie zgodności z MID).
	22. W przypadku przerwania procesu parametryzacji lub wymiany oprogramowania firmware (lokalnej lub zdalnej) licznik musi kontynuować pracę zgodnie z dotychczasową parametryzacją. Do czasu potwierdzenia prawidłowości parametryzacji w sesji połączenia lokalnego lub zdalnego, licznik musi pozostać w ustawieniach sprzed przeprowadzanej zmiany.
	23. Licznik musi spełniać wymagania konstrukcyjne opisane w pkt ….
	24. Bezwzględnie obudowa licznika powinna posiadać górny uchwyt przesuwny, umożliwiający przesunięcie obudowy licznika co najmniej o 10 mm (regulacja powinna zawierać co najmniej dwa stopnie unieruchomienia uchwytu).
	25. 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.
	26. Schemat podłączeń musi być umieszczony na liczniku lub na osłonie listwy zaciskowej licznika.
3. **Obsługa licznika**
	1. Licznik musi umożliwiać zmianę ustawień poszczególnych parametrów w sposób lokalny oraz zdalny.
	2. Licznik musi umożliwiać zdalne aktywowanie i deaktywowanie funkcjonalności lokalnej zmiany ustawień poszczególnych parametrów i wymiany firmware w zakresie zgodnym z MID.
4. **Oprogramowanie**
	1. Wykonawca dostarczy oprogramowanie do lokalnej obsługi, diagnostyki i raportowania stanu pracy liczników, umożliwiające pełną konfigurację, parametryzację, diagnostykę oraz odczyt danych pomiarowych i zdarzeń z licznika.
	2. Oprogramowanie do lokalnej obsługi (konfiguracji i odczytu) liczników musi umożliwiać nadawanie uprawnień niezależnie dla trzech kategorii czynności: odczyt danych, zmiana parametrów w urządzeniu, sterowanie elementem wykonawczym. Domyślnie powinny być zdefiniowane co najmniej następujące trzy poziomy dostępu:
		1. tylko odczyt danych pomiarowych i parametrów z licznika (tryb inkasencki);
		2. odczyt i parametryzacja licznika za pomocą gotowych plików parametryzacyjnych, ustawienie zegara (tryb monterski);
		3. odczyt i parametryzacja licznika w pełnym zakresie (tryb administracyjny).
	3. Dostęp do powyższych trybów powinien być zabezpieczony co najmniej zabezpieczeniem programowym, zdefiniowanym dla poszczególnych ról/poziomów dostępu.
	4. Oprogramowanie do lokalnej obsługi liczników powinno umożliwiać przygotowanie plików konfiguracyjnych (na potrzeby trybu monterskiego i administracyjnego). Pliki konfiguracyjne ze starszej wersji programu powinny być możliwe do obsłużenia w wersjach nowszych.
	5. Korzystanie z oprogramowania nie może wymagać uprawnień administratora systemu operacyjnego, ani zawierać innych technicznych ani prawnych ograniczeń w korzystaniu przez dowolnego użytkownika definiowanego przez Zamawiającego.
	6. Oprogramowanie do lokalnej obsługi liczników powinno umożliwiać eksport danych pomiarowych, zdarzeń i konfiguracji z liczników do plików tekstowych, XML o udokumentowanej strukturze przekazanej Zamawiającemu.
	7. Całość dostarczanego oprogramowania oraz instrukcje muszą być w wersji polskojęzycznej. W przypadku instrukcji dopuszcza się dostarczenie instrukcji oryginalnej z dokładnym tłumaczeniem.
	8. Oprogramowanie do lokalnej obsługi liczników powinno być przystosowane do współpracy z aplikacjami SID AMI.
	9. Oprogramowanie do lokalnej obsługi liczników powinno być przystosowane do współpracy z systemem operacyjnym Windows XP, Windows 7, Windows 8 oraz Windows Mobile i winno być aktualizowane w razie wprowadzenia kolejnych wersji systemu Windows.
	10. Dokumentacja techniczna programów – sterowników do interfejsów lokalnych 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.
5. **Bezpieczeństwo**
	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.
	2. Dostęp do urządzenia musi być zabezpieczony hasłem.
	3. Hasła iklucze przechowywane przez oprogramowanie muszą być zaszyfrowane.
	4. Hasła logowania do oprogramowania i dostępu do liczników muszą zawierać: min. 8 znaków, małe i wielkie litery oraz cyfry lub znaki specjalne.
	5. Wszystkie hasła i metody dostępu muszą zostać opisane w dokumentacji przekazanej Zamawiającemu.
	6. Licznik musi umożliwiać uwierzytelnianie za pomocą unikalnego certyfikatu, w zastępstwie używania hasła.
	7. Oprogramowanie musi umożliwiać pobieranie haseł i kluczy z zewnętrznego pliku.
	8. Oprogramowanie musi posiadać zabezpieczenia uniemożliwiające instalację tego oprogramowania bez autoryzacji.
	9. Licznik 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.Licznik musi rejestrować nieudane próby logowania na interfejsach zdalnych w dzienniku zdarzeń na potrzeby przesyłania zarejestrowanych zdarzeń w trybie natychmiastowym do Systemu Centralnego.
	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.
	11. Oprogramowanie musi posiadać zabezpieczenie powodujące blokowanie możliwości logowania po „n” nieudanych próbach logowania (parametr konfigurowalny) na określony czas (parametr konfigurowalny).
	12. Licznik musi posiadać na interfejsach lokalnych zabezpieczenie realizujące blokowanie łącza 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).
	13. W liczniku musi istnieć mechanizm zdalnej zmiany hasła. W liczniku nie mogą być implementowanie niezmienialne hasła umożliwiające lokalny dostęp do licznika. Proces zmiany hasła musi być wymuszony w momencie nawiązania pierwszej komunikacji z Systemem Centralnym.
	14. Licznik musi umożliwiać zdalną i lokalną aktywację oraz dezaktywację interfejsu do sieci ISD.
	15. Licznik musi umożliwiać zdalną aktywację oraz dezaktywację interfejsu lokalnego.
	16. Interfejs komunikacyjny licznika do sieci ISD musi być zabezpieczony przed nieautoryzowanym dostępem.
	17. Licznik musi autoryzować urządzenia do współpracy z siecią ISD, zgodnie z załącznikiem …..
	18. Licznik musi być zabezpieczony przed dokonywaniem jakichkolwiek zmian parametrów poprzez interfejs wykorzystywany do komunikacji z siecią ISD.
	19. Komunikacja zdalna z licznikiem musi być zabezpieczona za pomocą kryptograficznych środków ochrony, także w wypadku uwierzytelniania hasłami.
	20. Komunikacja z Systemem Centralnym (o ile występuje) powinna być szyfrowana algorytmem o długości klucza 256 bitów według specyfikacji AES.
	21. Komunikacja z koncentratorem powinna być szyfrowana algorytmem o długości klucza 128 bitów według specyfikacji AES.
	22. Komunikacja pomiędzy licznikiem a ISD musi być szyfrowana algorytmem o długości klucza 128 bitów, według specyfikacji AES.
	23. Wymagane jest indywidualne uwierzytelnienie licznika podczas nawiązywania komunikacji z koncentratorem.
	24. Wymagane jest uwierzytelnienie urządzenia ISD indywidualnym kluczem podczas nawiązywania komunikacji z licznikiem.
	25. Urządzenie musi być odporne na ataki DoS przeprowadzane na każdy z interfejsów.
6. **OPIS WYMAGAŃ FUNKCJONALNYCH DLA ZESTAWU KONCENTRATOROWO-BILANSUJĄCEGO W ZAKRESIE LICZNIKA BILANSUJĄCEGO.**
7. **Pomiar i rejestracja wielkości fizycznych**
	1. Licznik musi pracować w sieci trójfazowej czteroprzewodowej, w układzie pomiarowym półpośrednim.
	2. Licznik powinien dokonywać pomiaru i rejestracji energii czynnej w obu kierunkach (+P, -P) oraz energii biernej w czterech kwadrantach (QI, QII, QIII, QIV).
	3. Licznik powinien dokonywać pomiaru energii pozornej w obu kierunkach (pobór i oddanie).
	4. Zmierzone wartości energii czynnej muszą być rejestrowane w kWh z precyzją co najmniej do trzech miejsc po przecinku.
	5. Zmierzone wartości energii biernej muszą być rejestrowane w kvarh z precyzją co najmniej do trzech miejsc po przecinku.
	6. Zmierzone wartości energii pozornej muszą być rejestrowane w kVAh z precyzją co najmniej do trzech miejsc po przecinku.
	7. Profil obciążenia musi być domyślnie zapisywany jako bezstrefowe stany liczydła, w definiowalnym okresie uśredniania, zgodnie pkt 2.a.
	8. Licznik misi dokonywać pomiaru wartości chwilowych:
		1. wartości skutecznych napięć i prądów fazowych (RMS);
		2. kątów napięć i prądów (φ odniesione do napięcia fazy 1);
		3. mocy czynnej, biernej i pozornej sumarycznej oraz dla każdej z faz;
		4. zawartości poszczególnych harmonicznych od drugiej do trzynastej;
		5. współczynnik zawartości harmonicznych (THD) w napięciu i prądzie oraz zawartości od rzędu 2-giej do rzędu 13-stej harmonicznej w prądzie i napięciu.
	9. Licznik z częstotliwością co najmniej 1 sekunda musi dokonywać pomiaru chwilowych wartości skutecznych napięć (TRUE VRMS) i prądów fazowych (TRUE IRMS). Z wartości zmierzonych licznik musi dokonywać rejestracji uśrednionych, w okresie 1, 5, 10 i 15 min., wartości skutecznych napięć i prądów fazowych zgodnie z pkt 3.b.
	10. Licznik musi wyznaczać chwilową wartość skuteczną prądu w przewodzie neutralnym.
	11. Licznik musi dokonywać pomiaru średniej wartości mocy czynnej dla kierunku pobór i oddanie, w okresie nie dłuższym niż 1 sekunda.
	12. Licznik musi rejestrować średnie, minimalne i maksymalne chwilowe wartości napięć dla okresów uśredniania, o których mowa w punkcie 2.b.
	13. Licznik powinien dokonywać pomiaru i rejestracji wartości strat jałowych i obciążeniowych (U2h oraz I2h) oraz ich rejestracji w profilu z okresem uśredniania jak dla profilu obciążenia (15 minut) zgodnie z pkt 2.a.
	14. Licznik musi rejestrować następujące wielkości:
		1. profil obciążenia, zgodnie z pkt 2.a
		2. wartości rejestrów energii czynnej, biernej oraz strat zatrzaskiwane w programowanym przez użytkownika cyklu: dobowym, tygodniowym, dekadowym, miesięcznym;
		3. profil wielkości sieciowych właściwych dla licznika bilansującego
		4. rejestr zdarzeń.
8. **Konfiguracja licznika**
	1. Licznik musi mieć możliwość rejestracji profili 15 minutowych dla rejestracji profili energii czynnej i biernej, zgodnie z pkt 1.b.
	2. Licznik musi mieć możliwość zdalnego i lokalnego ustawiania definiowanych przez Zamawiającego okresów uśredniania 1,5,10 i 15 min. dla rejestracji rzeczywistych wartości skutecznych napięć i prądów fazowych.
	3. Jakiekolwiek zakłócenie lub przerwanie komunikacji w procesie parametryzacji licznika lub zmiany jego 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. Każda skuteczna parametryzacja lub wymiana firmware musi zostać potwierdzona informacją zwrotną do Systemu Centralnego o poprawnym zakończeniu procesu.
	5. Licznik musi umożliwiać definiowanie co najmniej 1 progu przekroczenia i co najmniej 3 progów obniżenia napięcia jako wartości procentowej odchylenia od napięcia znamionowego. Licznik ma mieć predefiniowane następujące progi:
		1. dla przekroczenia napięcia: 10%;
		2. dla obniżenia napięcia: 10%, 20%;
		3. oraz zanik napięcia odpowiadający wartości granicznej pomiaru napięcia przez licznik - określony przez producenta;
	6. Licznik musi zarejestrować w dzienniku zdarzeń przekroczenie / obniżenie wartości skutecznej napięcia, uśrednionej w okresie programowanym przez operatora (w przedziale od średniej 1 sek. do średniej 10 minutowej z krokiem co 1 sek.), kiedy jego wartość przekracza, w dowolną stronę, zadany próg.
	7. Licznik musi mieć możliwość automatycznego zatrzaskiwania stanów liczydeł w dowolnych rejestrach wybranych przez Zamawiającego, w okresach dobowych i miesięcznych. Stany dobowe powinny być przechowywane przez okres co najmniej 45 dni, natomiast stany miesięczne winny zostać zapamiętane w wymiarze 12 cykli (1 rok).
	8. Musi istnieć możliwość lokalnego ustawienia w liczniku daty i czasu.
	9. Musi być dostępna możliwość odczytu parametryzacji licznika i zapis jej do pliku.
	10. Licznik musi umożliwiać zdalny i lokalny dostęp do wszystkich wielkości pomiarowych i funkcji oferowanych przez licznik.
	11. Licznik musi umożliwiać wyznaczanie wskaźników jakości energii wg. Załącznika.
9. **Wykrywanie i rejestracja zdarzeń**
	1. Licznik musi umożliwiać konfigurowanie trybu przesyłania komunikatów dla każdego ze zdarzeń rejestrowanych przez licznik. Muszą być dostępne co najmniej dwa tryby przekazywania komunikatów: automatyczny i sesyjny.
	2. Licznik powinien rejestrować co najmniej następujące zdarzenia:
		1. obniżenie / podwyższenie napięcia zgodnie z pkt 2.e.;
		2. zaniki i powroty napięcia zasilającego dla każdej z faz;
		3. błędy wewnętrzne licznika (wektor flag bitowych);
		4. zmiana parametryzacji licznika;
		5. modyfikacja i wymiana oprogramowania (firmware) licznika.
	3. Licznik musi umożliwiać wybór dowolnej liczby zdarzeń rejestrowanych z listy wszystkich zdarzeń rejestrowanych przez licznik, w celu ich transmisji do systemu centralnego.
	4. Każde zdarzenie zarejestrowane przez licznik powinno być opisane następującymi atrybutami:
		1. data i czas wystąpienia zdarzenia;
		2. kod zdarzenia z możliwością edycji tabeli zdarzeń.
	5. Licznik musi zapewnić niezależną obsługę wszystkich interfejsów, w trakcie trwania komunikacji.
10. **Komunikacja**
	1. Licznik bilansujący musi stanowić urządzenie zintegrowane z koncentratorem danych.

**Wymagania Ogólne**

* 1. Licznik musi zapewniać interoperacyjność na poziomie komunikacyjnym z systemem centralnym.
	2. Musi być zapewniona możliwość diagnostyki urządzenia przy jednoczesnym zachowaniu realizowanych przez to urządzenie funkcji.
	3. Musi istnieć możliwość zdalnej i lokalnej aktywacji i dezaktywacji każdego z interfejsów.
	4. Wszystkie informacje udostępniane przez licznik muszą być zaopatrzone w znacznik czasu oraz sumę kontrolną zapewniające spójność i integralność zabezpieczanej informacji, a także muszą być opatrzone identyfikatorem źródła ich pochodzenia.
	5. Licznik musi umożliwiać odczyt (na żądanie) danych pomiarowych i informacji o zdarzeniach:
		1. lokalnie;
		2. zdalnie.
	6. Licznik musi przechowywać kalendarz gregoriański wraz z obowiązującymi w porządku prawnym Rzeczpospolitej Polskiej z jednoczesną możliwością ich dodawania i usuwania:
		1. świętami stałymi i ruchomymi;
		2. latami przestępnymi;
		3. datami zmiany czasu urzędowego z automatycznym przełączaniem lato / zima i zima/ lato;

na co najmniej 8 lat.

* 1. Musi istnieć możliwość synchronizacji/ustawienia czasu i aktualizacji kalendarza: zdalnie i lokalnie.
	2. Licznik musi przechowywać w pamięci nieulotnej dane pomiarowe oraz dane niepomiarowe (zdarzenia).
	3. Rozmiar pamięci powinien pozwolić przy rejestracji uśrednionych rzeczywistych wartości skutecznych napięć i prądów fazowych z okresem uśredniania 10 minut na przechowywanie danych pomiarowych za okres co najmniej 15 ostatnich dni.
	4. Rozmiar pamięci musi pozwolić na przechowywanie:
		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);
		2. zdarzeń sieciowych (zaniki napięcia, podwyższenia i obniżenie napięcia) - co najmniej 1000 ostatnich pozycji;
		3. pozostałych zdarzeń - co najmniej 1000 ostatnich pozycji.
	5. Dane przechowywane w pamięci liczników po zapełnieniu bufora muszą być nadpisywane poczynając od najstarszych danych;
	6. 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.
	7. Powinien być jeden numer wspólny dla całego urządzenia. Numer naklejony na obudowę zintegrowanych liczników z koncentratorami musi być tożsamy z numerem wewnętrznym urządzenia i możliwy do odczytania w sposób zdalny i lokalny.
	8. Licznik powinien posiadać dodatkowe oznaczenie kodem kreskowym wraz z dołączeniem trzech naklejek, zawierających oznaczenie licznika oraz jego kod kreskowy w następującym standardzie Interleaved 2 of 5 lub ekwiwalentnym:
		1. typ licznika – 5 znaków;
		2. nr fabryczny – 8 znaków;
		3. data produkcji – 2 znaki;
		4. suma kontrolna – 1 znak (lub 0 jeśli suma nie jest wyliczana).
	9. Dane identyfikacyjne licznika powinny być widoczne po zainstalowaniu licznika.

**Komunikacja bezpośrednia z systemem centralnym**

* 1. Licznik powinien być wyposażony w interfejs sieciowy w standardzie Ethernet (gniazdo RJ-45), umożliwiający wykorzystanie protokołu TCP/IP, w wersji 4 oraz w wersji 6 Może to być wspólny interfejs z koncentratorem.
	2. Licznik winien mieć możliwość podłączenia do modemu lub routera za pośrednictwem łącza Ethernet/RJ45.
	3. Licznik musi wspierać dynamiczną i statyczną adresację IP. Może to być wspólna funkcjonalność koncentratorem.
	4. Licznik musi mieć możliwość pozyskania adresu z serwera DHCP. Może to być wspólna funkcjonalność z koncentratorem.;

**Komunikacja zewnętrzna**

* 1. Licznik musi być wyposażony w interfejs służący do bezpośredniej komunikacji z systemem centralny:
		1. Ethernet RJ45(wymóg obligatoryjny);
		2. RS485 RJ45 (wymóg fakultatywny).

**Komunikacja lokalna**

* 1. Komunikacja lokalna z modułem licznikowym wchodzącym w skład urządzenia łączącego w sobie funkcje licznika i koncentratora danych powinna być możliwa w przynajmniej jeden z następujących sposobów:
		1. przez optozłącze lub Ethernet/RJ45 lub USB, z wykorzystaniem IEC 62056-21 lub DLMS;
		2. przez Ethernet/RJ45 z wykorzystaniem interfejsu osiągalnego lokalnie przez przeglądarkę WWW, do którego dostęp jest autoryzowany.
	2. Interfejsy urządzenia łączącego w sobie funkcje licznika i koncentratora danych) powinny umożliwiać przyłączenie modułu komunikacji 3GPP.
	3. Komunikacja z koncentratorem powinna spełniać dodatkowo następujące cechy:
		1. urządzenie łączące w sobie funkcje licznika i koncentratora powinno wspierać automatyczne wykrywanie i identyfikację modułu licznika przez System Centralny i moduł koncentratora danych w jego obszarze działania. Moduł licznika powinien rozpocząć komunikację z urządzeniem nadrzędnym lub Systemem Centralnym bezpośrednio po podłączeniu zasilania. Status nawiązywania i nawiązania tej komunikacji powinien być sygnalizowany;
		2. zasilanie modułu komunikacji odbywa się za pośrednictwem zasilacza wewnętrznego licznika.
	4. Wymagane jest zapewnienie komunikacji pomiędzy modułami licznika i koncentratora danych.
1. **Parametry techniczne i jakościowe**
	1. Wszystkie liczniki muszą posiadać stosowne certyfikaty lub świadectwa homologacji oraz spełniać wymogi polskiego prawa odpowiednio do zakresu w jakim będą wykorzystywane. Dostawca powinien udostępnić protokoły badań potwierdzające przeprowadzenie oceny zgodności kompatybilności elektromagnetycznej oferowanych urządzeń.
	2. Licznik powinien mieć klasę pomiaru energii czynnej co najmniej C (zgodnie z MID) lub klasę 0,5 (zgodnie z normą IEC 62051-21).
	3. Licznik powinien mieć klasę pomiaru energii biernej co najmniej 1, zgodnie z systemem badania określonym normą IEC 62053-23.
	4. Zakres temperatur pracy licznika powinien wynosić co najmniej: -25oC / +60oC.
	5. Obudowa licznika powinna zapewniać stopień ochrony co najmniej IP 51.
	6. Częstotliwość nominalna licznika wynosi 50 Hz.
	7. Napięcie nominalne dla licznika wynosi 3x230V / 400V.
	8. Prąd minimalny/nominalny imin/In=(0,05)5A.
	9. Prąd maksymalny Imax = 6A.
	10. Licznik powinien spełniać wymagania ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i sieciowymi:
		1. wytrzymałość elektryczna izolacji przy f=50Hz, t=1min.: nie mniej niż 4kV;
		2. wytrzymałość izolacji przy impulsie napięciowym 1,2/50µs dla obwodów prądowych i napięciowych – minimum 6kV.
	11. Obudowa powinna być wykonana w II klasie ochronności izolacji.
	12. Klasa warunków mechanicznych: M1
	13. Obudowa licznika oraz osłona listwy zaciskowej musi być wykonana z samo gasnących tworzyw sztucznych (klasa niepalności co najmniej V0 zgodnie z wymogami normy PN-EN 60695-11-10:2002/A1:2005P).
	14. Jeśli w czasie zaniku zasilania licznika nastąpi wyczerpanie źródła podtrzymania chodu zegara (np. kondensator typu Supercap) to znacznik czasu tego zdarzenia ma być zapamiętany a po powrocie zasilania zegar licznika ma kontynuować odliczanie czasu i daty od tego momentu do chwili synchronizacji czasu zegara licznika przez koncentrator.
	15. Dokładność wbudowanego zegara licznika powinna być nie gorsza niż 0,5 sekundy na dobę dla temp 23 st C. oraz nie gorsza niż 5 sek. na dobę w wymaganym zakresie temperaturowym pracy licznika.
	16. Licznik musi mieć możliwość synchronizacji czasu przez koncentrator, modem lub wskazany zewnętrzny system informatyczny.
	17. Podtrzymanie chodu zegara przy braku napięcia zasilającego musi być nie krótsze niż 120 h (dopuszcza się zastosowanie baterii lub akumulatora jako źródła podtrzymania, przy czym wymiana baterii nie może powodować konieczności otwarcia obudowy licznika).
	18. Licznik musi pozwalać na lokalną i zdalną zmianę firmware.
	19. Gabaryty urządzenia łączącego w sobie funkcje licznika i koncentratora określone zostały w załączniku …. z rysunkiem wymiarowym dla liczników 3-fazowych przekładnikowych
2. **Obsługa licznika**
	1. Licznik musi umożliwiać zmianę ustawień poszczególnych parametrów w sposób lokalny oraz zdalny.
	2. Licznik musi umożliwiać zdalne aktywowanie i deaktywowanie funkcjonalności lokalnej zmiany ustawień poszczególnych parametrów i wymiany firmware.
3. **Oprogramowanie**
	1. Wykonawca dostarczy oprogramowanie do lokalnej obsługi, diagnostyki i raportowania stanu pracy liczników, umożliwiające pełną konfigurację, parametryzację, diagnostykę oraz odczyt danych pomiarowych i zdarzeń z licznika.
	2. Oprogramowanie do liczników musi posiadać przynajmniej następujące poziomy zabezpieczeń dostępu do odczytu danych z licznika oraz parametryzacji:
		1. poziom 1 - możliwy wyłącznie odczyt danych i parametrów z licznika;
		2. poziom 2 - możliwy odczyt i parametryzacja licznika w pełnym zakresie.
	3. Dostęp do powyższych trybów musi być zabezpieczony co najmniej zabezpieczeniem programowym zdefiniowanym dla poszczególnych ról/poziomów dostępu.
	4. Oprogramowanie do lokalnej obsługi liczników powinno umożliwiać przygotowanie plików konfiguracyjnych na potrzeby wszystkich poziomów dostępu do oprogramowania licznika. Pliki konfiguracyjne ze starszej wersji programu powinny być możliwe do obsłużenia w wersjach nowszych.
	5. Korzystanie z oprogramowania nie może wymagać uprawnień administratora systemu operacyjnego, ani zawierać innych technicznych ani prawnych ograniczeń w korzystaniu przez dowolnego użytkownika definiowanego przez Zamawiającego.
	6. Oprogramowanie do lokalnej obsługi liczników powinno umożliwiać eksport danych pomiarowych, zdarzeń i konfiguracji z liczników do plików tekstowych XML o udokumentowanej strukturze przekazanej Zamawiającemu.
	7. W przypadku odczytu danych z urządzenia, w pliku musi znaleźć się numer fabryczny tego urządzenia.
	8. Wykonawca zapewni dostęp do aktualnych wersji oprogramowania do lokalnej obsługi liczników, modułów komunikacyjnych i systemów odczytu lokalnego w przypadku pojawienia się nowych wersji oprogramowania. Nowe wersje oprogramowania muszą obsługiwać urządzenia wcześniej zakupione przez zamawiającego od wykonawcy.
	9. Całość dostarczanego oprogramowania oraz instrukcje muszą być w wersji polskojęzycznej,
	10. Oprogramowanie do lokalnej obsługi liczników powinno być przystosowane do współpracy z systemem operacyjnym Windows 7, Windows 8.
	11. Dokumentacja techniczna programów – sterowników do interfejsów lokalnych 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.
4. **Bezpieczeństwo**
	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.
	2. Dostęp do urządzenia musi być zabezpieczony hasłem.
	3. Hasła i klucze przechowywane przez oprogramowanie muszą być zaszyfrowane.
	4. Hasła logowania do oprogramowania i dostępu do liczników muszą zawierać: min. 8 znaków, małe i wielkie litery oraz cyfry lub znaki specjalne.
	5. Wszystkie hasła i metody dostępu muszą zostać opisane w dokumentacji przekazanej Zamawiającemu.
	6. Licznik musi umożliwiać uwierzytelnianie za pomocą unikalnego certyfikatu, w zastępstwie używania hasła.
	7. Oprogramowanie musi umożliwiać pobieranie haseł i kluczy z zewnętrznego pliku.
	8. Oprogramowanie musi posiadać zabezpieczenia uniemożliwiające instalację tego oprogramowania bez autoryzacji.
	9. Licznik 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.
	10. Licznik musi rejestrować nieudane próby logowania na interfejsach zdalnych w dzienniku zdarzeń na potrzeby przesyłania zarejestrowanych zdarzeń w trybie natychmiastowym do Systemu Centralnego.
	11. 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.
	12. Oprogramowanie musi posiadać zabezpieczenie powodujące blokowanie możliwości logowania po „n” nieudanych próbach logowania (parametr konfigurowalny) na określony czas (parametr konfigurowalny).
	13. Licznik musi posiadać na interfejsach lokalnych zabezpieczenie realizujące blokowanie łącza 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).
	14. W liczniku musi istnieć mechanizm zdalnej zmiany hasła. W liczniku nie mogą być implementowanie niezmienialne hasła umożliwiające lokalny dostęp do licznika. Proces zmiany hasła musi być wymuszony w momencie nawiązania pierwszej komunikacji z Systemem Centralnym.
	15. Licznik musi umożliwiać zdalną aktywację oraz dezaktywację interfejsu lokalnego.
	16. Komunikacja zdalna z licznikiem musi być zabezpieczona za pomocą kryptograficznych środków ochrony, także w wypadku uwierzytelniania hasłami.
	17. Komunikacja z Systemem Centralnym powinna być szyfrowana algorytmem o długości klucza 256 bitów według specyfikacji AES
	18. Urządzenie musi być odporne na ataki DoS przeprowadzane na każdy z interfejsów.
5. **OPIS WYMAGAŃ FUNKCJONALNYCH ZESTAWU KONCENTRATOROWO-BILANSUJĄCEGO, W ZAKRESIE KONCENTRATORA**
6. **Wykrywanie i rejestracja zdarzeń.**
	1. Koncentrator musi rejestrować co najmniej następujące zdarzenia:
		1. pierwszą rejestrację licznika w koncentratorze;
		2. ostatnią skuteczną komunikacji z licznikiem;
		3. podłączenie do lokalnego interfejsu komunikacyjnego koncentratora;
		4. Zdarzenia określone w pkt 3. r
		5. zmiana parametryzacji koncentratora;
		6. modyfikacja i wymiana oprogramowania (firmware) koncentratora;
		7. pierwszą rejestrację licznika w koncentratorze.
	2. Koncentrator musi umożliwiać wybór dowolnej liczby zdarzeń rejestrowanych z listy wszystkich zdarzeń rejestrowanych przez koncentrator, w celu ich transmisji do Systemu Centralnego.
	3. Każde zdarzenie zarejestrowane przez licznik musi być opisane co najmniej następującymi atrybutami:
		1. data i czas wystąpienia zdarzenia;
		2. kod zdarzenia z możliwością edycji tabeli zdarzeń;
		3. numer fabryczny urządzenia którego zdarzenie dotyczy.
	4. Koncentrator musi zapewnić niezależną obsługę wszystkich interfejsów, w trakcie trwania komunikacji.
7. **Komunikacja**
	1. Koncentrator musi stanowić urządzenie zintegrowane z licznikiem bilansującym.
	2. Schemat połączeń z licznikiem bilansującym, modemem i routerem jest przedstawiony na odrębnym rysunku /załącznik/.
8. **Wymagania ogólne**
	1. Koncentrator musi zapewniać interoperacyjność na poziomie komunikacyjnym z licznikami.
	2. Musi być zapewniona możliwość diagnostyki urządzenia przy jednoczesnym zachowaniu realizowanych przez to urządzenie funkcji.
	3. Sygnalizacja o statusie pracy urządzenia musi być umiejscowiona na płycie frontowej koncentratora.
	4. Musi istnieć możliwość zdalnej i lokalnej aktywacji i dezaktywacji każdego z interfejsów.
	5. Wszystkie informacje przekazywane za pomocą koncentratora muszą być zaopatrzone w znacznik czasu oraz sumę kontrolną zapewniające spójność i integralność zabezpieczanej informacji, a także muszą być opatrzone identyfikatorem źródła ich pochodzenia.
	6. Koncentrator musi umożliwiać odczyt (na żądanie) danych pomiarowych i informacji o zdarzeniach z obsługiwanych liczników:
		1. Lokalnie;
		2. zdalnie.
	7. Koncentrator musi zapewnić synchronizację zegarów czasu rzeczywistego w licznikach, z tym że w przypadku braku zsynchronizowania czasu z systemem centralnym (zgodnie z pkt poniższym), synchronizacja czasu liczników nie powinna być dokonywana.
	8. Koncentrator musi synchronizować czas z systemem centralnym co najmniej raz na dobę.
	9. W przypadku utraty napięcia zasilającego, koncentrator nie może być źródłem czasu dla liczników aż do najbliższej synchronizacji z systemem centralnym.
	10. Koncentrator musi przechowywać w pamięci nieulotnej dane pomiarowe (profilowe i rozliczeniowe obsługiwanych liczników) oraz dane niepomiarowe (zdarzenia obsługiwanych liczników oraz samego koncentratora).
	11. Rozmiar pamięci musi pozwolić na przechowywanie w pamięci nieulotnej wszystkich danych i zdarzeń, pozyskanych z co najmniej 500 odczytywanych urządzeń, przynajmniej za okres ostatnich 63 dni.
	12. Dane przechowywane w pamięci koncentratora po zapełnieniu bufora muszą być nadpisywane poczynając od najstarszych danych.
	13. Dane przechowywane w pamięci koncentratora po zapełnieniu bufora muszą być nadpisywane poczynając od najstarszych danych.
	14. Powinien być jeden numer wspólny dla całego urządzenia. Numer naklejony na obudowę zintegrowanych liczników z koncentratorami musi być tożsamy z numerem wewnętrznym urządzenia i możliwy do odczytania w sposób zdalny i lokalny.
	15. Określenie wersji oprogramowania koncentratora musi być jednoznaczne i możliwe do odczytu w sposób zdalny i lokalny.
	16. Koncentrator musi posiadać dodatkowe oznaczenie kodem kreskowym wraz z dołączeniem trzech naklejek, zawierających oznaczenie licznika oraz jego kod kreskowy w standardzie zgodnym z Interleaved 2 of 5 lub ekwiwalentnym:
		1. typ licznika – 5 znaków;
		2. nr fabryczny – 8 znaków;
		3. data produkcji – 2 znaki;
		4. suma kontrolna – 1 znak (lub 0 jeśli suma nie jest wyliczana).
	17. Dane identyfikacyjne koncentratora powinny być widoczne po zainstalowaniu koncentratora (bez konieczności demontażu elementów koncentratora).
	18. Koncentrator musi posiadać osłonę skrzynki zaciskowej, pod którą znajdują się zaciski zasilania oraz gniazda interfejsów. Obsługa koncentratora nie może wymagać demontażu pokrywy obudowy koncentratora.
	19. Musi być możliwość zdalnego i lokalnego restartu koncentratora bez odłączania przewodów zasilających urządzenie.
9. **Komunikacja**
	1. Koncentrator powinien być wyposażony w interfejs sieciowy w standardzie Ethernet (gniazdo RJ-45), umożliwiający wykorzystanie protokołu TCP/IP, w wersji 4 oraz w wersji 6.
	2. Koncentrator powinien obsługiwać mechanizm rejestrowania swojej nazwy na serwerze DNS (zgodnie ze standardami określonymi przez IETF: RFC 1034, RFC 1035). Rejestracja nazwy powinna następować w momencie instalacji koncentratora oraz po każdej dłuższej przerwie w zasilaniu. Mechanizm musi pozwalać na jego włączenie i wyłączenie w dowolnym czasie.
	3. Koncentrator powinien mieć możliwość wprowadzenia adresu serwera DNS Primary i Secondary
	4. Koncentrator powinien udostępniać swoja nazwę DNS protokołem SNMP w dedykowanym polu OID w bazie MIB (lub w inny zdefiniowany przez producenta sposób)
	5. Koncentrator powinien udostępniać swój Numer Seryjny protokołem SNMP w dedykowanym polu OID w bazie MIB (lub w inny zdefiniowany przez producenta sposób)
	6. Koncentrator powinien mieć możliwość nadania adresu IP statycznie lub dynamicznie z DHCP modemu
	7. Koncentrator powinien pozwalać na zdalną zmianę konfiguracji: własnego statycznego IP, pobierania IP z DHCP, Adresów serwerów DNS.
	8. Koncentrator powinien prowadzić komunikację ściśle określonymi protokołami (TCP, UDP, SNMP, http, HTTPS, SSH) na ściśle określonych portach. (z uwagi na statyczne przekierowanie portów w tabeli translacji modemu oraz konieczność konfiguracji protokołów i portów na firewall)
	9. Komunikaty wysyłanie z koncentratora do systemu aplikacyjnego powinny uwzględniać, że pakiety będą przechodziły przez NAT i nastąpi zamiana adresu IP source i destination.
	10. Koncentrator powinien być wyposażony w interfejs RS485, który może służyć np. do komunikacji z zewnętrznym licznikiem bilansującym.
	11. Koncentrator musi wspierać dynamiczną i statyczną adresację IP.
	12. Koncentrator musi mieć możliwość pozyskania adresu z serwera DHCP;
	13. Koncentrator musi umożliwiać przekazywanie do systemu centralnego zdarzeń co najmniej raz na dobę, z tym że koncentrator musi mieć możliwość zdefiniowania dowolnej liczby zdarzeń, które winny być przekazane do systemu w trybie natychmiastowym.

**Komunikacja zewnętrzna**

* 1. Koncentrator musi być wyposażony w moduł komunikacji z siecią rozległą w technologii PLC pracującej zgodnie z CENELEC - w paśmie A, o następujących cechach:
		1. Musi stanowić integralną część koncentratora;
		2. Musi znajdować się w obrysie koncentratora;
		3. Musi realizować dwukierunkową komunikację pomiędzy koncentratorem a licznikiem z wykorzystaniem sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia;
		4. Musi wspierać automatyczne wykrywanie i identyfikację liczników w jego obszarze działania;
		5. Musi wspierać dynamiczne tworzenie sieci połączeń transmisyjnych z uwzględnieniem zmian w konfiguracji sieci elektroenergetycznej.
	2. Koncentrator musi zapewnić mechanizm pozyskiwania /odczytu/ danych z wszystkich liczników nie rzadziej niż cztery razy na dobę.
	3. Moduł komunikacyjny koncentratora do komunikacji z licznikami musi wykorzystywać modulację OFDM wielomodową w warstwie fizycznej z założeniem dobudowania warstw wyższych uwzględniających specyfikę rynku polskiego opisaną w stanowiskach Prezesa URE
	4. Koncentrator powinien komunikować się z urządzeniami niskiego napięcia w technice PLC zgodnie ze specyfikacją PRIME w wersji 1.3.6. lub nowszej (specyfikacja znajduje się w pkt III niniejszego Załącznika)
	5. Koncentrator powinien komunikować się z licznikami w sposób autonomiczny, niezależnie od istnienia połączenia z Systemem Centralnym za pomocą standardu komunikacji, opisanym w pkt IV niniejszego Załącznika, w szczególności protokołem DCSAP.
	6. Koncentrator musi rejestrować informacje dotyczące topologii sieci PLC (komunikacja MESH pomiędzy licznikami, ewentualnie repeaterami i koncentratorem), o poziomie sygnału PLC oraz o fazie po której realizowana jest komunikacja z licznikiem.
	7. Koncentrator musi wspierać dynamiczne tworzenie sieci połączeń transmisyjnych z licznikami (dynamiczne tworzenie alternatywnych dróg routingu).
	8. Koncentrator musi automatycznie wykrywać i adresować każdy z liczników, w swoim obszarze działania, w czasie poniżej:
		1. (dwanaście) 12 godzin od zaistnienia fizycznej możliwości nawiązania połączenia z po raz pierwszy zainstalowanym licznikiem;
		2. (trzy) 3 godziny od momentu rekonfiguracji sieci elektroenergetycznej.
	9. Rekonfiguracja sieci komunikacyjnej nie może negatywnie wpływać na transmisję danych w relacji liczniki – koncentrator, w obydwu kierunkach.
	10. Zostanie zapewniona możliwość kontrolowania i ograniczania przełączania się liczników pomiędzy koncentratorami.
	11. Koncentrator musi mieć możliwość przypisania do niego wskazanych przez operatora liczników.
	12. Koncentrator musi wspierać automatyczne wykrywanie i identyfikację urządzenia przez System Centralny oraz musi rozpocząć komunikację bezpośrednio po otrzymaniu zapytania z Systemu Centralnego.
	13. Koncentrator musi komunikować się z licznikami w sposób autonomiczny, niezależnie od istnienia połączenia z Systemem Centralnym.
	14. Koncentrator musi zapewniać dwukierunkową komunikację pomiędzy Systemem Centralnym oraz urządzeniami obsługiwanymi przez koncentrator, co najmniej w następującym zakresie:
		1. żądanie odczytu danych i zdarzeń z liczników;
		2. żądanie odczytu statusu komunikacji licznika i statusu łącza do licznika,
		3. zmiana konfiguracji liczników;
		4. zmiana oprogramowania liczników, w tym ich modułów komunikacyjnych (firmware);
		5. komunikaty związane ze sterowaniem licznika (np. załącz / wyłącz, ograniczenia mocy);
		6. komunikaty wysyłane do / z sieci ISD (komunikacja ze sterownikiem sieci ISD).

**Komunikacja lokalna**

* 1. Komunikacja lokalna z koncentratorem, służąca do lokalnego odczytu danych z obsługiwanych urządzeń, konfiguracji i diagnostyki, musi być możliwa przez interfejs komunikacyjny Ethernet/RJ45.
	2. Koncentrator musi posiadać wizualną sygnalizację statusu nawiązywania i nawiązania komunikacji w kierunku Systemu Centralnego.
	3. Koncentrator musi rozpocząć przekazywanie wszystkich informacji przesyłanych przez liczniki do systemu centralnego oraz wysyłanych przez system centralny do liczników w trybie automatycznym (natychmiastowym) w okresie nie dłuższym niż 1 minuta.
	4. Koncentrator musi udostępniać do systemu centralnego oraz lokalnie statystyki jakości komunikacji licznika z koncentratorem.
	5. Koncentrator musi pozyskiwać i przekazywać do Systemu Centralnego zdarzenia z liczników, w zakresie zgodnym z wymaganiami dla liczników.
	6. Koncentrator musi pozyskiwać i przekazywać do Systemu Centralnego potwierdzenia z wykonanych przez licznik operacji, o których mowa w pkt VI. 3.e. oraz VII 2.e.
	7. Koncentrator musi umożliwiać obsługę zdarzeń przekazywanych automatycznie/spontanicznie przez liczniki. W przypadku drożnej komunikacji między licznikiem a koncentratorem zdarzenie musi być pozyskane bezzwłocznie przez koncentrator. Zakres przekazywanych zdarzeń w trybie automatycznym/spontanicznym będzie zdefiniowany w liczniku.
	8. Koncentrator powinien zapewnić uwierzytelnioną i szyfrowaną komunikację z co najmniej 800 licznikami.
	9. Koncentrator powinien zapewnić uwierzytelnioną i szyfrowaną komunikację z co najmniej 800 licznikami.
	10. Koncentrator musi zapewniać indywidualną i masową obsługę każdego licznika z obszaru jego działania z poziomu Systemu Centralnej.
	11. Koncentrator musi zapewnić skuteczne przesyłanie sygnałów „Emergency” z Systemu Centralnego do wszystkich liczników, w przeciągu 15 minut ze skutecznością zależną od liczby liczników obsługiwanych przez koncentrator (w przypadku istnienia galwanicznego połączenia między koncentratorem a licznikiem):
		1. do 200 liczników: 95%;
		2. ponad 200 liczników: 85%.
	12. Koncentrator musi zapewnić wysyłanie do liczników sygnałów sterujących, przy zachowaniu następujących uwarunkowań:
		1. sygnał sterujący będzie wysyłany 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. koncentrator zapewni funkcjonalność powtarzania wysłania komunikatu w trybie emergency, z zaprogramowaną przez operatora ilością powtórzeń w zadanych odstępach czasu,
		3. zawartość informacyjna komunikatu wysyłanego w trybie emergency jest ograniczona do 8 bajtów (znaków) i może być dowolnie definiowana przez użytkownika,
	13. Wymagana jest obsługa co najmniej dwóch rodzajów komunikatów typu broadcast:
		1. komunikat testowy – ‘BRTESTnn’, gdzie nn to wartość liczbowa z przedziału od 00 do 99,
		2. komunikat emergency – ‘EMCYnn’, gdzie nn to wartość liczbowa z przedziału od 00 do 99,
	14. Koncentrator musi zapewnić skuteczne przesyłanie sygnałów „DSM” z Systemu Centralnego do każdego wskazanego licznika, w przeciągu 15 minut, w przypadku istnienia galwanicznego połączenia między koncentratorem a tym licznikiem.
1. **Parametry techniczne i jakościowe**
	1. Zakres temperatur pracy koncentratora musi wynosić co najmniej: -25oC / +60oC.
	2. Koncentrator nie powinien zawierać aktywnych elementów chłodzących.
	3. Obudowa koncentratora powinna zapewniać stopień ochrony co najmniej IP 51.
	4. Pobór mocy dla znamionowych wartości napięcia, częstotliwości i temperatury nie może przekraczać wartości 10W/ 15 VA.
	5. Zaciski przyłączeniowe koncentratora muszą być wspólne dla jego zasilania i komunikacji PLC
	6. Koncentrator musi posiadać szerokozakresowy zasilacz zapewniający pracę urządzenia przy odchyleniach napięcia zasilającego od wartości znamionowej, w zakresie minimum od 105 V do 250 V.
	7. Częstotliwość nominalna koncentratora wynosi 50 Hz.
	8. Napięcie nominalne dla koncentratora wynosi 3x230V / 400V.
	9. Koncentrator musi zapewnić jego prawidłową pracę przy zasilaniu przynajmniej z 1 fazy.
	10. Koncentrator musi zapewnić jego prawidłową pracę przy zasilaniu przynajmniej z 1 fazy.
		1. wytrzymałość elektryczna izolacji przy f=50Hz, t=1min.: nie mniej niż 4kV;
		2. wytrzymałość izolacji przy impulsie napięciowym 1,2/50µs dla obwodów prądowych i napięciowych – minimum 6kV.
	11. Obudowa powinna być wykonana w II klasie ochronności izolacji.
	12. Klasa warunków mechanicznych: M1.
	13. Obudowa koncentratora oraz osłona listwy zaciskowej musi być wykonana z samo gasnących tworzyw sztucznych (klasa niepalności co najmniej V0 zgodnie z wymogami normy PN-EN 60695-11-10:2002/A1:2005P).
	14. Koncentrator MUSI posiadać wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego. Dokładność zegara wbudowanego powinna być nie gorsza niż 0,5 sekundy na dobę, w temperaturze otoczenia 23°C oraz nie gorsza niż 1 sek. na dobę w wymaganym zakresie temperaturowym pracy koncentratora.
	15. Źródłem czasu dla koncentratora jest System Centralny zarządzający infrastrukturą pomiarową.
	16. Podtrzymanie chodu zegara przy braku napięcia zasilającego musi być nie krótsze niż 10 000 h (dopuszcza się zastosowanie baterii lub akumulatora jako źródła podtrzymania, przy czym wymiana baterii nie może powodować konieczności otwarcia obudowy licznika).
	17. Konstrukcja koncentratora w zakresie rozstawu wieszaków / otworów montażowych musi umożliwiać instalację na standardowej tablicy licznikowej (zgodnie z załącznikiem ……) wymiarowym dla liczników 3-fazowych przekładnikowych.
	18. Koncentrator musi realizować w trybie ciągłym kontrolę poprawności swojego działania, np. temperatura wewnątrz urządzenia, wykorzystanie pamięci. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości musi generować odpowiednie zdarzenia.
2. **Obsługa koncentratora**
	1. Koncentrator musi umożliwiać zmianę ustawień poszczególnych parametrów w sposób lokalny oraz zdalny.
	2. Koncentrator musi umożliwiać zmianę ustawień poszczególnych parametrów w sposób lokalny oraz zdalny.
3. **Oprogramowanie**
	1. Wykonawca dostarczy oprogramowanie do lokalnej obsługi i diagnostyki koncentratora, umożliwiające pełną konfigurację, diagnostykę oraz odczyt danych pomiarowych i zdarzeń z urządzenia. Dopuszcza się rozwiązanie oparte na serwerze www na koncentratorze.
	2. Oprogramowanie do koncentratorów musi umożliwiać przygotowanie wzorcowej konfiguracji (pliku parametryzacyjnego), pozwalającej na zmianę wszystkich parametrów koncentratora dostępnych dla Zamawiającego. Każda z nowszych wersji oprogramowania winna umożliwiać wykorzystanie wzorcowych konfiguracji, przygotowanych przy użyciu programu w wersji wcześniejszej.
	3. Korzystanie z oprogramowania nie może wymagać uprawnień administratora systemu operacyjnego, ani zawierać innych technicznych ani prawnych ograniczeń w korzystaniu przez dowolnego użytkownika definiowanego przez Zamawiającego.
	4. Oprogramowanie do lokalnej obsługi koncentratora musi umożliwiać eksport danych z pamięci koncentratora do plików tekstowych (np.TXT, CSV, XML) o udokumentowanej strukturze przekazanej Zamawiającemu.
	5. W przypadku odczytu danych z urządzenia, w pliku musi znaleźć się numer fabryczny tego urządzenia.
	6. Oprogramowanie powinno umożliwiać tworzenie i przywracanie kopii zapasowych z bieżącej konfiguracji koncentratora.
	7. całość dostarczanego oprogramowania oraz instrukcje muszą być w wersji polskojęzycznej. W przypadku instrukcji dopuszcza się dostarczenie instrukcji oryginalnej z dokładnym tłumaczeniem.
	8. Oprogramowanie do lokalnej obsługi koncentratora powinno być przystosowane do współpracy z systemem operacyjnym Windows 7, Windows 8 i winno być aktualizowane w razie wprowadzenia kolejnych wersji systemu Windows,
	9. Dokumentacja techniczna programów – sterowników do interfejsów lokalnych 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.
4. **Bezpieczeństwo**
	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.
	2. Dostęp do urządzenia musi być zabezpieczony hasłem.
	3. Hasła i klucze przechowywane przez oprogramowanie muszą być zaszyfrowane.
	4. Hasła logowania do oprogramowania i dostępu do liczników muszą zawierać: min. 8 znaków, małe i wielkie litery oraz cyfry lub znaki specjalne.
	5. Wszystkie hasła i metody dostępu muszą zostać opisane w dokumentacji przekazanej Zamawiającemu.
	6. Koncentrator musi umożliwiać uwierzytelnianie za pomocą unikalnego certyfikatu, w zastępstwie używania hasła.
	7. Oprogramowanie musi umożliwiać pobieranie haseł i kluczy z zewnętrznego pliku.
	8. Oprogramowanie musi posiadać zabezpieczenia uniemożliwiające instalację tego oprogramowania bez autoryzacji.
	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.
	10. oncentrator musi rejestrować nieudane próby logowania na interfejsach zdalnych w dzienniku zdarzeń na potrzeby przesyłania zarejestrowanych zdarzeń w trybie natychmiastowym do Systemu Centralnego.
	11. 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.
	12. Oprogramowanie musi posiadać zabezpieczenie powodujące blokowanie możliwości logowania po „n” nieudanych próbach logowania (parametr konfigurowalny) na określony czas (parametr konfigurowalny).
	13. Koncentrator musi posiadać na interfejsach lokalnych zabezpieczenie realizujące blokowanie łącza 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).
	14. W koncentratorze musi istnieć mechanizm zdalnej zmiany hasła. W liczniku nie mogą być implementowanie niezmienialne hasła umożliwiające lokalny dostęp do koncentratora. Proces zmiany hasła musi być wymuszony w momencie nawiązania pierwszej komunikacji z Systemem Centralnym.
	15. Koncentrator musi umożliwiać zdalną aktywację oraz dezaktywację interfejsów. W przypadku dezaktywacji wszystkich interfejsów koncentrator musi umożliwiać aktywację po przywróceniu ustawień fabrycznych w trybie serwisowym. Przywrócenie uprawnień fabrycznych w trybie serwisowym musi wymagać zdjęcia obudowy koncentratora.
	16. Koncentrator musi umożliwiać zdalną aktywację oraz dezaktywację interfejsu lokalnego.
	17. Koncentrator musi posiadać możliwość blokowania obsługi każdego licznika z obszaru jego działania wskazanego z Systemu Centralnego na stałe oraz na zdefiniowany w minutach (od 1 do 999) okres czasu - wybór możliwości oraz czasu należy do operatora.
	18. Komunikacja zdalna z koncentratorem musi być zabezpieczona za pomocą kryptograficznych środków ochrony, także w wypadku uwierzytelniania hasłami.
	19. Komunikacja z Systemem Centralnym powinna być szyfrowana algorytmem o długości klucza 256 bitów według specyfikacji AES.
	20. Komunikacja z licznikami powinna być szyfrowana algorytmem o długości klucza minimum 128 bitów według specyfikacji AES.
	21. Wymagane jest indywidualne uwierzytelnienie liczników podczas nawiązywania komunikacji z koncentratorem.
	22. Koncentrator musi umożliwiać zmianę kluczy w podłączonych do koncentratora licznikach.
	23. 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.
	24. Urządzenie musi być odporne na ataki DoS przeprowadzane na każdy z interfejsów.
	25. Koncentrator musi być zabezpieczony przed możliwością bezpośredniego skopiowania obrazu binarnego oprogramowania oraz obszarów pamięci.
	26. Koncentrator musi zapewniać masową wymianę kluczy szyfrujących w licznikach.
5. **OPIS WYMAGAŃ DLA MODUŁU KOMUNIKACYJNEGO STOSOWANEGO W TECHNOLOGII ZASTĘPCZEJ.**
6. **Wymagania wobec modułów komunikacyjnych dostarczanych wraz z licznikami energii elektrycznej**
	1. Wykonawca wraz z licznikiem dostarczy moduły komunikacyjne.
	2. Oferowane i dostarczane moduły muszą być fabrycznie nowe.
	3. Oferowane moduły komunikacyjne muszą poprawnie realizować transmisję danych pomiarowych z licznika energii elektrycznej bezpośrednio do Systemu Centralnego, eksploatowanego w ENERGA-OPERATOR SA, w technologiach minimum 3GPP.
	4. Oferowane urządzenia muszą spełniać wymogi ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie zgodności (Dz.U. Nr 166, poz. 1360), jak również dyrektywy 73/23/EWG ze zmianami wprowadzonymi dyrektywą 93/68/EWG. Urządzenia muszą odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 55022 i PN-EN 55024 oraz muszą być oznakowane znakami CE.
	5. Moduł musi być wbudowany w konstrukcję licznika. Dopuszcza się takie rozwiązanie, w którym moduł komunikacyjny wbudowany w konstrukcję licznika będzie wymienny. W przypadku modułu wymiennego, moduł musi być plombowany plombą monterską.
	6. Wymagania konstrukcyjne modułu:

|  |  |
| --- | --- |
| **L.p.** | **Wyszczególnienie** |
|  | Montaż wewnątrz oryginalnej osłony listwy zaciskowej licznika |
|  | Port antenowy SMA |
|  | Temperatura pracy w przedziale -25°C ÷ +50°C |
|  | Wilgotność: 20– 90% bez kondensacji |
|  | Interfejs elektryczny przystosowany do oferowanego licznika |
|  | Obsługa kart USIM 1,8/3V - karty mini SIM (standard 2FF)  |
|  | Interfejs USB device przeznaczony do celów konfiguracyjnych (interfejs serwisowy) |
|  | Dostęp do karty SIM, zasilania, interfejsów komunikacyjnych, interfejsu serwisowego oraz do portu antenowego zabezpieczony mocowaniem do plombowania. |
|  | Wizualizacja statusu modułu poprzez wskaźniki diodowe, w tym co najmniej: – włączenie zasilania ,– zalogowanie się do sieci GSM,- status nawiązania komunikacji przez sieć pakietową z serwerem zdalnym- poziom sygnału radiowego w sieci do której aktualnie modem jest zalogowany |
|  | Obudowa z tworzywa sztucznego z ochroną IP-51. |
|  | Zabezpieczenie przed dostępem do układów elektronicznych Modułu podczas montażu urządzenia. |
|  | Parametryzacja Modułu komunikacyjnego przez interfejs serwisowy USB z komputera PC bez podłączania zasilania głównego (zasilanie USB). |
|  | Dostęp do konfiguracji modułu komunikacyjnego, lokalny przez USB i zdalny przez sieć 3GPP, zabezpieczony loginem i hasłem dostępu. |

* 1. Parametry techniczne modułów 3GPP:

|  |  |
| --- | --- |
| **L.p.** | **Wyszczególnienie** |
|  | Praca w zakresach GSM* 900/1800 MHz CSD
* 900/1800 MHz GPRS/EDGE
* 900/2100 MHz UMTS/HSPA
 |
|  | Dwa tryby pracy:* automatyczny – Moduł dynamicznie wybiera optymalną technologię komunikacyjną z dostępnych, na podstawie skonfigurowanych priorytetów dla technik transmisyjnych
* manualny – sztywne ustawienie techniki komunikacyjnej przez osobę konfigurującą Moduł komunikacyjny (lokalnie lub zdalnie)

W trybie automatycznym przełączanie pomiędzy technologiami w zależności od ustawionego priorytetu z zabezpieczeniem przed zbyt częstym przełączaniem (np. nie częściej niż co 30min – oprogramowanie modemu musi pozwalać na definiowane minimalnego czasu przez osobę konfigurującą modem ).  |
|  | Zdalna (przez CSD lub TCP/IP) i lokalna (przez USB) konfiguracja i diagnostyka urządzenia.* Konfiguracja i diagnostyka lokalna musi być możliwa z wykorzystaniem interfejsu WWW.
* Diagnostyka zdalna musi być możliwa z wykorzystaniem standardowego protokołu do monitoringu urządzeń sieciowych SNMP lub innego uzgodnionego z Koordynatorem Wiodącym Zamawiającego protokołu komunikacyjnego, obsługiwanego przez Centralny System Monitoringu Zamawiającego
* W przypadku stosowania przez Wykonawcę dedykowanego protokołu komunikacyjnego Wykonawca przedstawi jego dokładną specyfikację, umożliwiającą zbudowanie interfejsu w Centralnym Systemie Monitorowania Zamawiającego.
* Wykonawca powinien przekazać zestawienie parametrów, które są możliwe do pobierania z modemu przez zdalny system monitorowania (w przypadku SNMP baza MIB).
* Minimalny zakres udostępnianych informacji musi zawierać:

- nr seryjny urządzenia- typ i wersja sprzętu - wersja oprogramowania firmware- status modułu 3GPP- typ techniki 3GPP wykorzystywana aktualnie do komunikacji- moc sygnału dla aktualnie wykorzystywanej techniki- CID (cell id) dla aktualnie wykorzystywanej techniki 3GPP- LAC dla aktualnie wykorzystywanej techniki 3GPP- stan połączenia modemu z licznikiem przez port USB |
|  | Zdalna i lokalna wymiana oprogramowania (*firmware*) modułu komunikacyjnego. |
|  | Możliwość śledzenia ilości stacji bazowych i poziomu ich sygnału: lokalna i zdalna. |
|  | Zabezpieczenie przed rozłączaniem istniejącej sesji przez nowe połączenie przychodzące w technice CSD. Możliwość ustawienia okien czasowych w których jest możliwe nawiązywanie połączeń CSD oraz numerów uprawnionych do komunikacji z Modemem komunikacyjnym. |
|  | Możliwość konfigurowania czasu podtrzymania sesji TCP/IP. |
|  | Obsługa restartu programowego i sprzętowego (przez odcięcie zasilania) restartu urządzenia. |
|  | Możliwość ustawiania dowolnego czasu dla restartu programowego urządzenia. |
|  | Możliwość ustawiania dowolnego czasu dla restartu sprzętowego urządzenia. |
|  | Możliwość restartu sprzętowego urządzenia za pośrednictwem usługi CLIP. |
|  | Definiowanie min 3 numerów dla restartu za pośrednictwem usługi CLIP. |
|  | Automatyczna kontrola drożności sieci GPRS/EDGE/UMTS z określonym interwałem czasowym i automatyczne wznawianie sesji w przypadku zdiagnozowania niedrożności sieci. |
|  | Automatyczne przełączanie się urządzenia w tryb transmisji komutowanej CSD po utracie transmisji pakietowej GPRS/EDGE/UMTS. Moduł jest gotowy do odbioru komunikacji CSD. |
|  | Automatyczne wznawianie sesji GPRS/EDGE/UMTS po przywróceniu sygnału sieci GSM. |
|  | Funkcja zawieszania sesji GPRS/EDGE/UMTS po uzyskaniu wywołania CSD przez zdefiniowane numery. |
|  | Automatyczne przejście do zawieszonej sesji GPRS/EDGE/UMTS po zakończeniu komunikacji CSD.  |
|  | Funkcja definiowania okien czasowych dla transmisji CSD. |
|  | Możliwość zdefiniowania min. 3 numerów telefonów dozwolonych dla komunikacji CSD (filtr numerów). |
|  | Synchronizacja zegara RTC urządzenia za pośrednictwem serwera NTP oraz sieci GSM |
|  | Możliwość synchronizacji czasu licznika za pomocą protokołu komunikacyjnego IEC1107 |
|  | Dziennik Rejestracji zdefiniowanych w pkt 23 poniżej zdarzeń zapisanych w Terminalu z możliwością odczytu całego dziennika i dowolnie konfigurowanego okresu. Moduł musi umożliwiać przechowywanie min. 1000 historycznych zdarzeń. |
|  | Informacje gromadzone w dzienniku zdarzeń:* Nieudana próba zalogowania do modemu
* restart urządzenia,
* logowanie do APN,
* utrata dostępu do APN,
* wymiana oprogramowania („firmware”),
* zmiana parametryzacji,
* zmiana czasu zegara wewnętrznego,
* błędy krytyczne urządzenia,
* połączenia przychodzące (adresy IP oraz numery CSD),–przelogowanie urządzenia się pomiędzy stacjami bazowymi wraz z identyfikatorami CID i LAC.

Wszystkie zdarzenia muszą być opatrzone stemplem czasu. |
|  | Zdalna i lokalna wymiana oprogramowania (*firmware*) Modułu. |
|  | Automatycznie (spontaniczne) przesyłanie zestawu informacji w przypadku wystąpienia któregokolwiek ze zdarzeń:* + logowanie się do GSM po utracie połączenia dłuższym niż „n” godzin
	+ po „n” restarcie na przestrzeni 24h
	+ zakończenie sesji z zewnętrznym adresem na porcie do komunikacji z licznikiem– zmiana „firmware”

 Zestaw informacji musi zawierać następujące dane:* dane identyfikacyjne widocznych BTS-ów i moc sygnału,
* dane identyfikacyjne BTSa, do którego zalogowana jest karta,
* „n” ostatnich zdarzeń,
* czas i data w urządzeniu,
* numer seryjny urządzenia,
* błędy krytyczne urządzenia,
* do serwera diagnostycznego protokołem UDP (SNMP Trap) i usługą SMS (definiowany sposób przesyłania informacji wraz z parametrami konfiguracyjnymi).W przypadku przesyłania komunikatów przez usługę SMS musi być możliwość definiowania maksymalnej liczby wysyłanych komunikatów przez Terminal na dobę (gdzie każde „n” jest definiowalną liczbą całkowitą przy parametryzacji urządzenia). Możliwość konfiguracji adresu IP i portu serwera diagnostycznego, na który będą przesyłane pakiety kontrolne. Przesyłanie cyklicznie pakietów kontrolnych na potrzeby kontroli dostępności modułu komunikacyjnego w sieci APN (definiowany czas powtarzalności).
 |

* 1. Wymagania w zakresie oprogramowania serwisowego:

|  |  |
| --- | --- |
| **L.p.** | **Wyszczególnienie** |
|  | Oprogramowanie serwisowe do diagnostyki i parametryzacji w języku polskim |
|  | Środowisko pracy programu w systemie Windows XP i Internet Explorer 8.0 oraz zapewnienie możliwości pracy w wyższych wersjach systemu Windows (np. Vista, Windows 7, Windows 8 i następnych i IE 9.0, IE 10.0). |
|  | Diagnostyka poziomu sygnału pracującego urządzenia |
|  | Śledzenie liczby i poziomu sygnału stacji bazowych |
|  | Zapisywanie konfiguracji modułu do pliku |
|  | Możliwość lokalnego i zdalnego odczytu, parametryzacji i diagnostyki |
|  | Wydruk konfiguracji modułu |
|  | Przewód serwisowy do modułu zakończony wtykiem USB 2.0  |

* 1. Antena:

|  |  |
| --- | --- |
| **L.p.** | **Wyszczególnienie** |
|  | Urządzenie powinno zawierać wewnętrzną antenę o zysku minimum 3 dBm ze stykiem SMA |
|  | Urządzenie powinno posiadać złącze SMA pozwalające na podłączenie anteny zewnętrznej |

* 1. Wymagania pozostałe:

|  |  |
| --- | --- |
| **L.p.** | **Wyszczególnienie** |
|  | Oznaczenia na tabliczce znamionowej powinny zawierać: znak lub nazwę wytwórcy, oznaczenia typu modułu, numer fabryczny,  |
|  | Schemat połączenia elektrycznego opisany na obudowie lub osłonie listwy zaciskowej; |
|  | Instrukcja obsługi napisana w języku polskim; |
|  | Urządzenie powinno w zestawie zawierać zestaw przewodów wraz ze złączami do zasilania modułu oraz interfejsu szeregowego. |

* 1. Wraz z urządzeniami Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć aplikację do monitorowania modemów komunikacyjnych wykorzystywanych do zdalnego odczytu.

Wymagania ogólne:

* Środowisko pracy oprogramowania: Windows Server 2003 lub wyższy, Linux.
* Interfejs użytkownika końcowego w języku polskim.
* Możliwość monitorowania do 50 000 modemów komunikacyjnych z możliwością rozbudowy do 120 000 modemów.
* Współpraca z środowiskiem bazodanowym Microsoft SQL Server lub Oracle .
* Możliwość monitorowania (przynajmniej częściowego) pracy urządzeń wielu producentów.
* Gromadzenie skumulowanych statystyk odnośnie sumarycznej ilości zdarzeń (braki odpowiedzi, resety, awarie) występujących w całej puli urządzeń oraz z podziałem na grupy. Statystyki godzinowe, dzienne, miesięczne i roczne.
* Prezentacja w postaci wykresów cyklicznych informacji o dostępności poszczególnych modemów

Zakres funkcji diagnostycznych:

* Monitorowanie dostępności dowolnych modemów komunikacyjnych z wykorzystaniem pakietów ICMP (*ping*).
* Możliwość automatycznego resetowania oferowanych modemów za pośrednictwem usługi CLIP oferowanej przez operatora GSM.
* Funkcja restartu urządzenia powinna być realizowana za pośrednictwem dostarczonego modemu GSM podłączonego do komputera poprzez RS232 lub USB.
* Funkcja automatycznego zdalnego odczytu numeru seryjnego, numeru IMEI oraz wersji oprogramowania oferowanych modemów komunikacyjnych.
* Automatyczne testowanie komunikacji między aplikacją diagnostyczną a APN:

Kontrola komunikacji ma polegać przede wszystkim na możliwości wysłania pakietu kontrolnego ICMP 32B i uzyskania odpowiedzi zwrotnej w zdefiniowanym maksymalnym czasie np. 1000ms. Dodatkowo, modem musi udostępniać możliwość testowania drożność kanału, przez okresowe (np. raz na godzinę) przesyłanie z aplikacji diagnostycznej do modemu porcji danych o wielkości co najmniej 64KB i pomiarze szybkości transmitowania danych.

* Możliwość pracy usług diagnostycznych bez zalogowania operatora do Windows (praca jako usługi systemu operacyjnego).

Funkcje administracyjne systemu:

* Aktualna statystyka wszystkich urządzeń w postaci czytelnej informacji o ilości aktualnie sprawnych i uszkodzonych modemów (sprawne, nie odpowiadające, zresetowane, niedziałające mimo resetu).
* Możliwość generowania okresowych raportów.
* Możliwość uruchomienia aplikacji do konfiguracji bądź aktualizacji oprogramowania z poziomu aplikacji monitorującej.
* Możliwość importu listy urządzeń z plików programu Microsoft Excel.
* Możliwość ręcznego dodawania/usuwania monitorowanych urządzeń.
* Wbudowana wyszukiwarka urządzeń w bazie danych.
* Możliwość czasowego wyłączania diagnostyki dla wybranego urządzenia.
* Możliwość ręcznego uruchomienia funkcji diagnostycznej dla wybranego urządzenia na życzenie.
* Możliwość definiowania aktywnych funkcji diagnostycznych dla poszczególnych typów modemów komunikacyjnych.
* Możliwość globalnego włączenia/wyłączenia wybranych usług diagnostycznych.
* Możliwość przeglądania statystyk dla każdego z urządzeń.
* Możliwość eksportu logów do postaci tekstowej.
* Możliwość przeglądania dziennika zdarzeń aplikacji dla każdego z urządzeń.
* Dziennik zdarzeń powinien zawierać przynajmniej takie zdarzenia jak:
	+ odpowiedź/brak odpowiedzi na pakiet kontrolny,
	+ udana/nieudana próba restartu urządzenia,
	+ udana/nieudana próba pobrania wersji oprogramowania i numeru IMEI.

Konfiguracja:

* Odstępy między kolejnymi kontrolami.
* Ilość prób w kontroli.
* Ilość jednoczenie kontrolowanych urządzeń (kontrola wielowątkowa).
* Minimalny odstęp między próbami restartu.
* Ilość prób wykonania funkcji diagnostycznej przed informacją o błędzie urządzenia.
* Możliwość konfiguracji właściwości pakietu kontrolnego ICMP (time out, wielkość pakietu).
* Parametry podłączonego modemu GSM (port, prędkość, PIN).
	1. Wraz z urządzeniami Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć:
	2. deklaracje zgodności CE,
	3. bezterminową licencję dla 300 użytkowników programu serwisowego do lokalnej i zdalnej parametryzacji i diagnostyki oraz wyposażenie dodatkowe,
	4. instrukcję obsługi napisaną w języku polskim,
	5. płytę CD z instalatorem programu serwisowego w 10 egzemplarzach,
	6. przewody serwisowe.
	7. Wykonawca zobowiązuje się do zainstalowania i uruchomienia na uzgodnionym sprzęcie komputerowym opisanego powyżej oprogramowania.
1. **KODY OBIS**

Kody OBIS powinny być tożsame z używanymi przez ENERGA-OPERATOR S.A., tzn.:

1. **Odczytywane dane dla odbiorców****:**
	1. **Dane profilu obciążenia:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A+ | Profil obciążenia | 1.8.0 | Profil energii |
| Ri+ | Profil obciążenia | 5.8.0 | Profil energii |
| Rc- | Profil obciążenia | 8.8.0 | Profil energii |
| U1 | Profil obciążenia | 32.7.0 | Profil napięcia |
| U2 | Profil obciążenia | 52.7.0 | Profil napięcia |
| U3 | Profil obciążenia | 72.7.0 | Profil napięcia |
| I1 | Profil obciążenia | 31.7.0 | Profil prądu |
| I2 | Profil obciążenia | 51.7.0 | Profil prądu |
| I3 | Profil obciążenia | 71.7.0 | Profil prądu |

* 1. **Dane rozliczeniowe****:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Data i czas | Rozliczenie | 1.0.0 | Dane historyczne |
| Licznik resetów | Rozliczenie | 0.1.0 | Dane historyczne |
| A+ HIST T1 | Rozliczenie | 1.8.1\* | Dane historyczne |
| A+ HIST T2 | Rozliczenie | 1.8.2\* | Dane historyczne |
| A+ HIST T3 | Rozliczenie | 1.8.3\* | Dane historyczne |
| A+ HIST | Rozliczenie | 1.8.0\* | Sumaryczna |
| Pmax HIST | Rozliczenie | 1.6.0\* | Dane historyczne |
| Pmax HIST CZAS | Rozliczenie | 1.6.0\*VV | Dane historyczne |
| Ri+ HIST T1 | Rozliczenie | 5.8.1\* | Dane historyczne |
| Ri+ HIST T2 | Rozliczenie | 5.8.2\* | Dane historyczne |
| Ri+ HIST T3 | Rozliczenie | 5.8.3\* | Dane historyczne |
| Ri+ HIST | Rozliczenie | 5.8.0\* | Dane historyczne |
| Rc- HIST T1 | Rozliczenie | 8.8.1\* | Dane historyczne |
| Rc- HIST T2 | Rozliczenie | 8.8.2\* | Dane historyczne |
| Rc- HIST T3 | Rozliczenie | 8.8.3\* | Dane historyczne |
| Rc- HIST | Rozliczenie | 8.8.0\* | Dane historyczne |
| U2h | Rozliczenie  | 83.8.6 | Dane historyczne |
| I2h | Rozliczenie  | 83.8.3 | Dane historyczne |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| KOD BLEDU | Rozliczenie | F.F | Dane chwilowe |
| NR RESETU | Rozliczenie | 0.1.0 | Dane chwilowe |
| NR RESETU HIST | Rozliczenie | 0.1.0 VV |  |
| AKTUALNY CZAS |  | 0.9.1 | Dane chwilowe |
| AKTUALNA DATA |  | 0.9.2 | Dane chwilowe |
| CZAS ZAM. OR | Rozliczenie | 0.1.2 | Dane chwilowe |
| NUMER LICZNIKA | Rozliczenie | C.1.0 | Dane chwilowe |
| TARYFA | Rozliczenie | 0.2.2 | Dane chwilowe |
| I1 CHW | Rozliczenie | 31.7.0 | Dane chwilowe |
| I2 CHW | Rozliczenie | 51.7.0 | Dane chwilowe |
| I3 CHW | Rozliczenie | 71.7.0 | Dane chwilowe |
| U1 CHW | Rozliczenie | 32.7.0 | Dane chwilowe |
| U2 CHW | Rozliczenie | 52.7.0 | Dane chwilowe |
| U3 CHW | Rozliczenie | 72.7.0 | Dane chwilowe |
| A+ T1 | Rozliczenie | 1.8.1 | Dane chwilowe |
| A+ T2 | Rozliczenie | 1.8.2 | Dane chwilowe |
| A+ T3 | Rozliczenie | 1.8.3 | Dane chwilowe |
| A+ | Rozliczenie | 1.8.0 | Dane chwilowe |
| Ri+ T1 | Rozliczenie | 5.8.1 | Dane chwilowe |
| Ri+ T2 | Rozliczenie | 5.8.2 | Dane chwilowe |
| Ri+ T3 | Rozliczenie | 5.8.3 | Dane chwilowe |
| Ri+ | Rozliczenie | 5.8.0 | Dane chwilowe |
| Rc- T1 | Rozliczenie | 8.8.1 | Dane chwilowe |
| Rc- T2 | Rozliczenie | 8.8.2 | Dane chwilowe |
| Rc- T3 | Rozliczenie | 8.8.3 | Dane chwilowe |
| Rc- | Rozliczenie | 8.8.0 | Dane chwilowe |
| Pmax+ | Rozliczenie | 1.6.0 | Dane chwilowe |

1. **Odczytywane dane dla wytwórcó****w**
	1. **Dane profilu obciążenia****:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A+ | Profil obciążenia | 1.8.0 | Profil energii |
| A- | Profil obciążenia | 2.8.0 | Profil energii |
| Ri+ | Profil obciążenia | 5.8.0 | Profil energii |
| Rc+ | Profil obciążenia | 6.8.0 | Profil energii |
| Ri- | Profil obciążenia | 7.8.0 | Profil energii |
| Rc- | Profil obciążenia | 8.8.0 | Profil energii |
| U1 | Profil obciążenia | 32.7.0 | Profil napięcia |
| U2 | Profil obciążenia | 52.7.0 | Profil napięcia |
| U3 | Profil obciążenia | 72.7.0 | Profil napięcia |
| I1 | Profil obciążenia | 31.7.0 | Profil prądu |
| I2 | Profil obciążenia | 51.7.0 | Profil prądu |
| I3 | Profil obciążenia | 71.7.0 | Profil prądu |

* 1. **Dane rozliczeniowe****:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Data i czas | Rozliczenie | 1.0.0 | Dane historyczne |
| Licznik resetów | Rozliczenie | 0.1.0 | Dane historyczne |
| A+ HIST T1 | Rozliczenie | 1.8.1\* | Dane historyczne |
| A+ HIST T2 | Rozliczenie | 1.8.2\* | Dane historyczne |
| A+ HIST T3 | Rozliczenie | 1.8.3\* | Dane historyczne |
| A+ HIST | Rozliczenie | 1.8.0\* | Sumaryczna |
| Pmax HIST | Rozliczenie | 1.6.0\* | Dane historyczne |
| Pmax HIST CZAS | Rozliczenie | 1.6.0\*VV | Dane historyczne |
| A- HIST T1 | Rozliczenie | 2.8.1\* | Dane historyczne |
| A- HIST | Rozliczenie | 2.8.0\* | Sumaryczna |
| Ri+ HIST T1 | Rozliczenie | 5.8.1\* | Dane historyczne |
| Ri+ HIST T2 | Rozliczenie | 5.8.2\* | Dane historyczne |
| Ri+ HIST T3 | Rozliczenie | 5.8.3\* | Dane historyczne |
| Ri+ HIST | Rozliczenie | 5.8.0\* | Dane historyczne |
| Rc- HIST T1 | Rozliczenie | 8.8.1\* | Dane historyczne |
| Rc- HIST T2 | Rozliczenie | 8.8.2\* | Dane historyczne |
| Rc- HIST T3 | Rozliczenie | 8.8.3\* | Dane historyczne |
| Rc- HIST | Rozliczenie | 8.8.0\* | Dane historyczne |
| Ri- HIST | Rozliczenie | 7.8.0\* | Dane historyczne |
| Rc+ HIST | Rozliczenie | 6.8.0\* | Dane historyczne |
| U2h | Rozliczenie  | 1-1:83.8.6 | Dane historyczne |
| I2h | Rozliczenie  | 1-1:83.8.3 | Dane historyczne |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| KOD BLEDU | Rozliczenie | F.F | Dane chwilowe |
| NR RESETU | Rozliczenie | 0.1.0 | Dane chwilowe |
| NR RESETU HIST | Rozliczenie | 0.1.0 VV |  |
| AKTUALNY CZAS |  | 0.9.1 | Dane chwilowe |
| AKTUALNA DATA |  | 0.9.2 | Dane chwilowe |
| CZAS ZAM. OR | Rozliczenie | 0.1.2 | Dane chwilowe |
| NUMER LICZNIKA | Rozliczenie | C.1.0 | Dane chwilowe |
| TARYFA | Rozliczenie | 0.2.2 | Dane chwilowe |
| I1 CHW | Rozliczenie | 31.7.0 | Dane chwilowe |
| I2 CHW | Rozliczenie | 51.7.0 | Dane chwilowe |
| I3 CHW | Rozliczenie | 71.7.0 | Dane chwilowe |
| U1 CHW | Rozliczenie | 32.7.0 | Dane chwilowe |
| U2 CHW | Rozliczenie | 52.7.0 | Dane chwilowe |
| U3 CHW | Rozliczenie | 72.7.0 | Dane chwilowe |
| A+ T1 | Rozliczenie | 1.8.1 | Dane chwilowe |
| A+ T2 | Rozliczenie | 1.8.2 | Dane chwilowe |
| A+ T3 | Rozliczenie | 1.8.3 | Dane chwilowe |
| A+ | Rozliczenie | 1.8.0 | Dane chwilowe |
| Ri+ T1 | Rozliczenie | 5.8.1 | Dane chwilowe |
| Ri+ T2 | Rozliczenie | 5.8.2 | Dane chwilowe |
| Ri+ T3 | Rozliczenie | 5.8.3 | Dane chwilowe |
| Ri+ | Rozliczenie | 5.8.0 | Dane chwilowe |
| Rc- T1 | Rozliczenie | 8.8.1 | Dane chwilowe |
| Rc- T2 | Rozliczenie | 8.8.2 | Dane chwilowe |
| Rc- T3 | Rozliczenie | 8.8.3 | Dane chwilowe |
| Rc- | Rozliczenie | 8.8.0 | Dane chwilowe |
| Pmax+ | Rozliczenie | 1.6.0 | Dane chwilowe |

1. 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 wymienność urządzeń rozumianą jako zdolność do zastąpienia urządzenia jednego producenta przez urządzenie innego producenta bez konieczności zmian w innych elementach systemu.

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.

Dodatkowo, Ramy Interoperacyjności wzmocniono zestawem cech funkcjonalnych, konstrukcyjnych, w tym mechanicznych, pozwalających na wzajemną zastępowalność czyli **wymienność** 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:

będą poprawnie współpracować z innymi urządzeniami spełniającymi te same Ramy Interoperacyjności, instalowanymi w sieciach elektroenergetycznych dowolnego krajowego OSD-E,

nie będą zakłócały, w tym nie będą powodowały pogorszenia parametrów transmisji danych, realizowanych przez inne urządzenia zainstalowane w ramach sieci elektroenergetycznej;

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 *[wspólne wymagania techniczne]*;

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 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.

Ramy interoperacyjności to opracowany w niniejszej specyfikacji technicznej zestaw wymagań, dotyczących systemów liczników zdalnego odczytu. [↑](#footnote-ref-1)