Nr sprawy: **DT 1/16**

**OPIS OCZEKIWAŃ ZAMAWIAJĄCEGO**

**w ramach dialogu technicznego poprzedzającego wszczęcie postępowania na:**

**wyprodukowanie i dostawę Zestawów Koncentratorowo-Bilansujących na podstawie szczegółowego projektu technicznego dostarczonego przez Energa-Operator SA.**

**I. Wstęp**

Energa-Operator SA kontynuuje realizację projektu wdrożenia systemu inteligentnego opomiarowania (System AMI). Jako kolejny etap tego projektu Energa-Operator SA zleciła opracowanie projektu technicznego części mechaniczno – elektronicznej Zestawu Koncentratorowo. Opracowany projekt techniczny powinien pozwolić na produkcję gotowych urządzeń przez podmioty specjalizujące się w produkcji urządzeń elektronicznych. Energa-Operator SA zakłada uruchomienie postępowania przetargowego, którego przedmiotem byłoby wyprodukowanie i dostarczenie co najmniej 10 000 sztuk Zestawów Koncentratorowo – Bilansujących na podstawie projektu technicznego części mechaniczno – elektronicznej Zestawu Koncentratorowo-Bilansującego.

**II. Oczekiwania**

Energa-Operator SA oczekuje, że wybrany w przetargu wykonawca będzie odpowiedzialny za:

1. przeanalizowanie dostarczonego przez Energa-Operator SA projektu pod kątem ewentualnych błędów, nieprawidłowości, niekompletności, optymalizacji technicznej i ekonomicznej, itp.;
2. wyprodukowanie urządzeń zgodnie z projektem technicznym;
3. zapewnienie obudowy urządzeń;
4. instalację oprogramowania urządzeń na podstawie przygotowanych i dostarczonych przez Energa-Operator SA wersji instalacyjnych oprogramowania urządzeń;
5. kalibrację części pomiarowej urządzenia;
6. opakowanie i spedycję finalnego produktu;
7. kompleksowe przetestowanie wyprodukowanych urządzeń w oparciu o procedury testowe stosowane przez producenta oraz dodatkowe procedury testowe przekazane przez Energa – Operator SA;
8. udzielenie gwarancji.

W trakcie dialogu technicznego Energa-Operator SA planuje poznać oczekiwania potencjalnych wykonawców, możliwych przyszłych uczestników przetargu oraz uzyskać dane i informacje w zakresie:

1. pozyskania informacji niezbędnych do wszczęcia postępowania, opracowania dokumentacji postępowania i postanowień umowy (w szczególności wiedzy o koniecznych, z punktu widzenia wykonawców, elementach opisu przedmiotu zamówienia),
2. skonfrontowanie potrzeb Energa – Operator SA z możliwościami ich realizacji przez rynek potencjalnych wykonawców,
3. określenie czynników wpływających na treść oraz wartość składanych ofert,
4. określenie czynników wpływających na termin i koszty wykonania zamówienia,
5. określenie zakresu niezbędnej dokumentacji projektowej, której przekazanie na etapie prowadzonego przetargu jest konieczne celem prawidłowego oszacowania wartości ofert.

**III. Sposób przygotowania odpowiedzi.**

Energa – Operator SA zakłada, że doszczegółowienie oczekiwań nastąpi w pierwszej kolejności w drodze bezpośredniego spotkania uczestników dialogu z przedstawicielami Energa-Operator SA, a następnie w oparciu o wyniki konsultacji uczestnicy przedstawią szczegółowe pisemne informacje w zakresie sprecyzowanym w toku Dialogu.

Energa – Operator SA zakłada, że część materiałów składających się na projekt techniczny będzie mogła przekazać uczestnikom dialogu technicznego na podpisaniu przez nich umowy NDA zgodnie z załączonym do ogłoszenia wzorem. Jednak celem przekazania potencjalnym uczestnikom dialogu maksimum informacji, poniżej przedstawiono założenia oraz wymagania, na bazie których opracowany został projekt techniczny Zestawu Koncentratorowo – Bilansującego:

1. **Opracowanie projektu technicznego części mechaniczno – elektronicznej Zestawu Koncentratorowo Bilansującego;**
	1. Zestaw Koncentratorowo Bilansujący, którego projekt techniczny miał stworzyć wykonawca musiał pozwolić na spełnienie wszystkich wymagań funkcjonalnych opisanych w załączniku nr A do niniejszego dokumentu. Wykonawca był odpowiedzialny za spełnienie tych wymagań od strony mechaniczno - elektronicznej urządzenia, a w zakresie oprogramowania – wyłącznie w zakresie wynikającym z pkt 2) niniejszego dokumentu.
	2. Energa-Operator SA, we współpracy z autorem projektu technicznego oraz autorem oprogramowania do którego Energa-Operator SA posiada prawa współwłasności, zapewnia dostosowanie oprogramowania do platformy sprzętowej, będącej przedmiotem projektu.
	3. Efektem prac był projekt techniczny, pozwalający na produkcję gotowych urządzeń przez profesjonalne podmioty specjalizujące się w produkcji urządzeń elektronicznych na podstawie projektów.
	4. Aby zapewnić zgodność produkowanych na podstawie projektu urządzeń z oprogramowaniem posiadanym przez Energa-Operator SA, projekt techniczny i stworzone na jego podstawie urządzenia musiały spełniać wymagania opisane w załączniku nr B do niniejszego dokumentu.
2. **Opracowanie i sprzedaż Energa-Operator SA**:

udziału w autorskich prawach majątkowych do opracowanego oprogramowania odpowiedzialnego za warstwę fizyczną obsługi PRIME oraz realizację pomiarów.

1. **Projekt nie obejmował** wykonania i przekazania Energa-Operator SA projektu formy do odlewania obudów urządzeń ani samej formy. Jednak zgodnie z projektem technicznym należało uwzględnić wymagania dotyczące konstrukcji i gabarytów urządzeń opisane w załączniku nr D do niniejszego dokumentu.
2. **Wykonanie na podstawie opracowanego projektu technicznego** min. 5 sztuk urządzeń prototypowych, umożliwiających weryfikację spełnienia przez zaprojektowany Zestaw Koncentratorowo Bilansujący wymagań funkcjonalnych wskazanych w załączniku nr A, B oraz C i D.

**Wykaz załączników**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Załącznik A | - | Wymagania funkcjonalne ZKB, |
| Załącznik B | - | Wymagania dotyczące infrastruktury sprzętowej ZKB;  |
| Załącznik C | - | Wymagania dot. konstrukcji i gabarytów urządzeń  |

|  |
| --- |
| **Załącznik A**  |

**Wymagania funkcjonalne ZKB**

**WYMAGANIA TECHNICZNE DLA LICZNIKÓW BILANSUJĄCYCH**

1. **Wymagania ogólne**
	1. Licznik musi pracować w sieci trójfazowej czteroprzewodowej, w układzie pomiarowym półpośrednim.
	2. Licznik musi mierzyć, wyznaczać, rejestrować i udostępniać wartości opisane w pkt 2 oraz wykrywać zdarzenia oraz rejestrować i udostępniać informacje o zdarzeniach, opisane w pkt 4.
	3. Licznik musi spełniać wymagania dotyczące wskaźników jakości dostawy energii elektrycznej określone w Załączniku nr 1.
2. **Pomiar, rejestracja i udostępnianie wartości**
	1. Licznik musi dokonywać pomiaru:
		1. śwartości skutecznych napięć i prądów fazowych (RMS),
		2. wartości kątów napięć względem napięcia w fazie pierwszej i prądów fazowych względem odpowiednich napięć fazowych.
	2. Licznik musi wyznaczać wartości:
		1. skutecznych napięć (TRUE VRMS) i prądów fazowych (TRUE IRMS) z okresem całkowania 1 sekunda,
		2. mocy czynnej i biernej - sumarycznej oraz dla każdej z faz, dla kierunku pobór i oddanie, w okresie uśredniania nie dłuższym niż 1 sekunda, wymagane jest sumowanie mocy czynnej do rejestrów 1.8.0 i 2.8.0 w zależności od wypadkowego kierunku przepływu energii na trzech fazach łącznie, a moc bierna musi być wyznaczana dla każdego kwadrantu.
		3. /nie dotyczy/
		4. mocy pozornej - dla każdej z faz dla kierunku pobór i oddanie oraz sumaryczną - w okresie uśredniania nie dłuższym niż 1 sekunda,
		5. energii czynnej w obu kierunkach (+A, -A),
		6. energii biernej (R) w czterech kwadrantach (QI, QII, QIII, QIV),
		7. energii pozornej w obu kierunkach (pobór i oddanie),
		8. strat jałowych U2t i obciążeniowych I2t (w jednostkach, odpowiednio, V2h i A2h,
		9. współczynnik zawartości harmonicznych (TTHD) w napięciu, zgodnie z złącznikiem nr 1.
		10. wskaźników jakości zasilania, wartości ocen wskaźników jakości zasilania oraz wartości całkowitych liczb zdarzeń w Okresie Pomiarowym dotyczących przekroczenia progów napięcia lub jego zaniku – zgodnie z Załącznikiem nr 1.
	3. Licznik musi dokonywać rejestracji:
		1. wartości skutecznych napięć (TRUE VRMS), o których mowa w pkt 2.2.1, uśrednianych w okresie 10 minut, zapisywanych w profilu,
		2. wartości profilu obciążenia zapisywanych jako bezstrefowe stany liczydła energii czynnej i biernej, z definiowalną i konfigurowalną przez Zamawiającego częstotliwością co:
			1. 15 minut,
			2. 30 minut,
			3. 60 minut,
		3. wartości rejestrów energii czynnej, biernej oraz strat zatrzaskiwanych w programowanym przez Zamawiającego cyklu: dobowym (godzina 00:00:00), tygodniowym (poniedziałek, godzina 00:00:00), dziesięciodniowym (1, 11, 21 dzień miesiąca, godzina 00:00:00) lub miesięcznym (1 dzień miesiąca, godzina 00:00:00)
		4. średnich, minimalnych i maksymalnych chwilowych wartości napięć dla okresów uśredniania 10 minut.
		5. wartości profilu strat z częstotliwością co 15 minut.
		6. rejestru zdarzeń,
		7. wskaźników jakości zasilania, wartości ocen wskaźników jakości zasilania oraz wartości całkowitych liczb zdarzeń w Okresie Pomiarowym dotyczących przekroczenia progów napięcia lub jego zaniku – zgodnie z Załącznikiem nr 1.
	4. Każda wartość zarejestrowana przez licznik musi być opisana co najmniej następującymi atrybutami:
		1. datą i czasem pomiaru na koniec okresu jego uśredniania,
		2. odpowiednim kodem OBIS.
	5. Zmierzone wartości energii:
		1. czynnej - muszą być rejestrowane z dokładnością co najmniej do 1 (jednej) Wh. Wymagane jest sumowanie energii do rejestrów 1.8.0 i 2.8.0 w zależności od wypadkowego kierunku przepływu energii na trzech fazach łącznie.
		2. biernej - muszą być rejestrowane z dokładnością co najmniej do 1 (jednej) varh. Wymagane jest sumowanie energii do rejestrów 3.8.0 i 4.8.0, w zależności od wypadkowego kierunku przepływu energii na trzech fazach łącznie.
		3. pozornej - muszą być rejestrowane w kVAh z precyzją co najmniej do 1 (jednej) VAh. Wymagane jest sumowanie mocy do rejestrów 9.8.0 i 10.8.0 w zależności od wypadkowego kierunku przepływu energii na trzech fazach łącznie.
	6. /nie dotyczy/
	7. Licznik musi udostępniać zgodnie z normą PN:EN 62056-6-1 na potrzeby Systemu Centralnego dane opisane w pkt 2.3.-2.5.
3. **Konfiguracja licznika**
	1. Jakiekolwiek zakłócenie lub przerwanie komunikacji w procesie parametryzacji licznika lub zmiany jego oprogramowania (firmware), nie może powodować uszkodzenia licznika lub wprowadzenia go w stan powodujący jego błędne działanie, w tym niezgodne z dotychczasową parametryzacją lub zmienianym firmware. Parametryzacja licznika i zmiana oprogramowania musi odbywać się zgodnie z procedurą parametryzacji sesyjnej co oznacza, że 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. W takim wypadku licznika musi zachować wszystkie ustawienia sprzed parametryzacji, a oprogramowanie parametryzacyjne musi sygnalizować że parametryzacja nie została w całości zakończona i informować o konieczności jej powtórnego wprowadzenia do licznika.
	2. Oprogramowanie winno informować odpowiednio o sposobie zakończenia procesu parametryzacji licznika lub zmiany oprogramowania.
	3. Licznik musi mieć możliwość:
		1. automatycznego zatrzaskiwania stanów liczydeł zgodnie z punktem 2.3.6. Stany muszą być przechowywane przez okres co najmniej 45 cykli określonych w punkcie 2.3.3,
		2. /nie dotyczy/
			1. /nie dotyczy/
			2. /nie dotyczy/
			3. /nie dotyczy/
		3. zdalnego i lokalnego ustawienia w liczniku daty i czasu,
		4. udostępnienia zdalnie i lokalnie ustawień wszystkich parametrów licznika,
		5. zdalnego i lokalnego dostępu do wszystkich wartości i informacji o zdarzeniach udostępnianych przez licznik oraz do wszystkich funkcji oferowanych przez licznik,
		6. /nie dotyczy/
4. **Wykrywanie i rejestracja zdarzeń**
	1. Licznik musi rejestrować co najmniej następujące informacje o zdarzeniach:
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
		3. /nie dotyczy/
		4. /nie dotyczy/
		5. /nie dotyczy/
		6. obniżenie i podwyższenie napięcia zgodnie z pkt 3 Załącznika nr 1,
		7. zaniki i powroty napięcia zasilającego dla każdej z faz,
		8. /nie dotyczy/
		9. /nie dotyczy/
		10. /nie dotyczy/
		11. usterki wewnętrzne licznika skutkujące jego nieprawidłowym działaniem (wektor flag bitowych),
		12. zmiana parametryzacji licznika,
		13. modyfikacja i wymiana oprogramowania (firmware) licznika,
	2. Każda informacja o zdarzeniu zarejestrowana przez licznik musi być opisana co najmniej następującymi atrybutami:
		1. data (rok, miesiąc, dzień) i czas w systemie 24h (godzinę, minutę i sekundę) wystąpienia zdarzenia lub końca okresu, dla którego zdarzenie zostało zarejestrowane,
		2. kod właściwy dla zdarzenia, uwzględniający wszystkie informacje charakteryzujące zdarzenie, przedstawiony liczbowo.
	3. Licznik musi umożliwiać wybór do rejestracji dowolnej kombinacji rodzajów informacji o zdarzeniach, ze wszystkich informacji o zdarzeniach możliwych do rejestracji przez licznik, opisanych w pkt 5.1, w celu ich udostępnienia na potrzeby Systemu Centralnego.
5. /nie dotyczy/
6. **Komunikacja**

**Wymagania ogólne**

* 1. Licznik musi zapewniać spełnienie wymagania interoperacyjności na poziomie komunikacyjnym z Systemem Centralnym.
	2. /nie dotyczy/
	3. /nie dotyczy/
	4. /nie dotyczy/
	5. Wszystkie wartości i informacje o zdarzeniach udostępniane przez licznik muszą być zaopatrzone w sumę kontrolną zapewniającą spójność i integralność udostępnianej informacji, a także muszą być opatrzone identyfikatorem źródła ich pochodzenia (licznika).
	6. Licznik musi umożliwiać odczyt (na żądanie) wartości i informacji o zdarzeniach: lokalnie i zdalnie.
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
	7. /nie dotyczy/
	8. /nie dotyczy/
	9. /nie dotyczy/
	10. /nie dotyczy/

**Komunikacja zewnętrzna, bezpośrednia z Systemem Centralnym**

* 1. /nie dotyczy/
	2. /nie dotyczy/
	3. Licznik lub moduł komunikacyjny licznika musi być wyposażony w interfejs sieciowy w standardzie Ethernet 10/100 Mbps (gniazdo RJ-45), umożliwiający wykorzystanie protokołu TCP/IP, w wersji 4 oraz w wersji 6.
	4. Licznik lub moduł komunikacyjny licznika musi mieć możliwość podłączenia do modemu lub routera za pośrednictwem łącza Ethernet/RJ-45.
	5. Licznik lub moduł komunikacyjny licznika musi wspierać dynamiczną i statyczną adresację IP.
	6. Licznik lub moduł komunikacyjny licznika musi mieć możliwość pozyskania adresu z serwera DHCP.
	7. Licznik musi być wyposażony w dwa niezależne interfejsy służące do bezpośredniej komunikacji z Systemem Centralnym: Ethernet RJ45 oraz RS485.
	8. /nie dotyczy/
	9. W przypadku zastosowania komunikacji zastępczej konieczne jest zachowanie wszystkich wymagań technicznych I funkcjonalnych licznika przewidzianych w niniejszym dokumencie, z wyłączeniem wymagań specyficznych dla PLC

/nie dotyczy/

* 1. /nie dotyczy/
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
		3. /nie dotyczy/
		4. /nie dotyczy/
		5. /nie dotyczy/
		6. /nie dotyczy/
	2. /nie dotyczy/
	3. /nie dotyczy/
	4. /nie dotyczy/
	5. /nie dotyczy/
	6. /nie dotyczy/
	7. /nie dotyczy/
	8. /nie dotyczy/
	9. /nie dotyczy/
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
	10. /nie dotyczy/
	11. /nie dotyczy/
	12. /nie dotyczy/
	13. /nie dotyczy/
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
			1. /nie dotyczy/
			2. /nie dotyczy/
	14. /nie dotyczy/
	15. /nie dotyczy/
	16. /nie dotyczy/
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
		3. /nie dotyczy/
	17. /nie dotyczy/
	18. /nie dotyczy/
	19. /nie dotyczy/
	20. /nie dotyczy/
	21. /nie dotyczy/
	22. /nie dotyczy/
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
	23. /nie dotyczy/
	24. /nie dotyczy/
	25. /nie dotyczy/
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
	26. /nie dotyczy/
	27. /nie dotyczy/
	28. /nie dotyczy/
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
		3. /nie dotyczy/
		4. /nie dotyczy/
		5. /nie dotyczy/
		6. /nie dotyczy/

**Komunikacja lokalna**

* 1. Komunikacja lokalna z licznikiem stanowiącym samodzielne urządzenie musi być możliwa przez
		1. optozłącze zgodne w warstwie fizycznej z PN-EN 62056-21, oraz
		2. Ethernet/RJ45 lub USB, z wykorzystaniem PN-EN 62056-21 i DLMS (zgodnego z normami PN-EN 62056-6-2 i PN-EN 62056-5-3). Wymaga jest autodetekcja w zakresie obsługiwanych protokołów.
1. /nie dotyczy/
2. **Parametry techniczne**
	1. Licznik bilansujący może stanowić samodzielne urządzenie lub urządzenie zintegrowane z koncentratorem danych. [rozwiązanie do wyboru przez OSD E]
	2. Wymaganie MID dla licznika do decyzji OSD E; w przypadku braku wymagania certyfikatu MID, licznik musi być badany zgodnie z normą PN-EN 50470, ale przy zastosowaniu parametrów wskazanych w niniejszym dokumencie.
	3. Wszystkie liczniki muszą posiadać stosowne certyfikaty lub świadectwa wzorcowania oraz spełniać wymogi polskiego prawa odpowiednio do zakresu w jakim będą wykorzystywane. Wykonawca musi udostępnić protokoły badań potwierdzające przeprowadzenie oceny zgodności kompatybilności elektromagnetycznej oferowanych urządzeń.
	4. Licznik musi mieć klasę pomiaru energii czynnej co najmniej C (zgodnie z PN-EN 50470-3:2009P).
	5. Licznik musi mieć klasę pomiaru energii biernej co najmniej 3, zgodnie z systemem badania określonym normą PN-EN 62053-21:2006P.
	6. Zakres temperatur pracy licznika musi wynosić co najmniej: -25°C / +55°C.
	7. /nie dotyczy/
	8. Obudowa licznika musi zapewniać stopień ochrony co najmniej IP 51.
	9. /nie dotyczy/
	10. /nie dotyczy/
	11. /nie dotyczy/
	12. /nie dotyczy/
	13. Częstotliwość nominalna licznika wynosi 50 Hz.
	14. Napięcie nominalne dla licznika wynosi 3x230V / 400V.
	15. Licznik musi posiadać możliwość zasilania z gwarantowanego źródła napięcia stałego 24V +/- 5%.
	16. Prąd minimalny/nominalny Imin/In=(0,05)5A.
	17. Prąd maksymalny Imax = 6A.
	18. Licznik musi 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.
	19. Obudowa licznika musi być wykonana w II klasie ochronności izolacji.
	20. Klasa warunków mechanicznych: M1.
	21. Obudowa licznika oraz osłona skrzynki zaciskowej musi być wykonana z samogasnących tworzyw sztucznych (klasa palności co najmniej V-0 zgodnie z wymogami normy PN-EN 60695-11-10:2002/A1:2005P), z wyjątkiem wyświetlacza dla którego wymagana jest klasa palności co najmniej V-2 zgodnie z wymogami normy PN-EN 60695-11-10:2002/A1:2005P).
	22. Licznik musi posiadać wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego. Dokładność wbudowanego zegara licznika musi być nie gorsza niż 1 sekunda na dobę dla temperatury odniesienia 23°C oraz nie gorsza niż 5 sekund na dobę w wymaganym zakresie temperaturowym pracy licznika.
	23. /nie dotyczy/
	24. Podstawowym źródłem czasu dla licznika jest koncentrator (dla liczników z PLC) lub System Centralny albo inny wskazany przez Zamawiającego serwer czasu (dla liczników z inną komunikacją niż PLC).
	25. /nie dotyczy/
	26. /nie dotyczy/
	27. Podtrzymanie chodu zegara przy braku napięcia zasilającego musi być nie krótsze niż 120 h. Podtrzymanie musi być zapewnione przez okres minimum 8 lat od dostawy, bez konieczności serwisowania licznika.
	28. W przypadku zastosowania baterii lub akumulatora jako źródła podtrzymania, wymiana baterii nie może powodować konieczności otwarcia obudowy licznika.
	29. Jeśli w czasie zaniku zasilania licznika nastąpi wyczerpanie źródła podtrzymania chodu zegara to znacznik czasu tego zdarzenia musi być zapamiętany a po powrocie zasilania zegar licznika musi kontynuować odliczanie czasu i daty od tego momentu do chwili synchronizacji czasu zegara licznika.
	30. /nie dotyczy/
	31. /nie dotyczy/
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
	32. Licznik musi pozwalać na zmianę oprogramowania (firmware) – w granicach zapewniających zachowanie zgodności z MID o ile zgodność z MID była wymagana – w sposób zdalny za pośrednictwem Systemu Centralnego i lokalnie.
	33. Licznik musi spełniać wymagania konstrukcyjne opisane w Załączniku nr 2.
	34. /nie dotyczy/
	35. /nie dotyczy/
	36. Licznik musi przechowywać kalendarz gregoriański wraz z - obowiązującymi w porządku prawnym Rzeczpospolitej Polskiej z jednoczesną możliwością ich dodawania i usuwania:
		1. /nie dotyczy/
		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. /nie dotyczy/
	3. /nie dotyczy/
	4. /nie dotyczy/
	5. Licznik musi przechowywać w pamięci nieulotnej dane pomiarowe oraz dane niepomiarowe (zdarzenia).
	6. Rozmiar pamięci musi pozwolić przy rejestracji wartości skutecznych napięć (TRUE VRMS) i prądów fazowych (TRUE IRMS), o których mowa w pkt 2.2.1, na przechowywanie danych pomiarowych za okres co najmniej 15 ostatnich dni.
	7. 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 - co najmniej 200 ostatnich pozycji,
		3. wskaźników jakości zasilania oraz łącznej liczby zdarzeń w Okresie w Okresie Pomiarowym dotyczących przekroczenia progów napięcia lub jego zaniku - dla 5 (pięciu) Okresów Pomiarowych – zgodnie z Załącznikiem nr 1.
	8. Dane przechowywane w pamięci liczników po zapełnieniu bufora muszą być nadpisywane poczynając od najstarszych danych.
	9. 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.
	10. W przypadku licznika zintegrowanego z koncentratorem musi być jeden numer wspólny dla całego urządzenia.
	11. Określenie wersji oprogramowania licznika (firmware) musi być jednoznaczne i możliwe do odczytu w sposób zdalny i lokalny.
	12. Licznik musi posiadać dodatkowe oznaczenie kodem kreskowym lub RFID [do wyboru w postępowaniu przetargowym przez OSD E]. Do każdego licznika muszą być dołączone trzy sztuki naklejek tego znacznika oraz jego kod kreskowy: [do uzupełnienia w postępowaniu przetargowym przez OSD E]
	13. Dane identyfikacyjne licznika muszą pozostać widoczne po zainstalowaniu licznika.
	14. /nie dotyczy/
	15. /nie dotyczy/
	16. Wszystkie urządzenia muszą być fabrycznie nowe (nieeksploatowane produkcyjnie).
	17. /nie dotyczy/
	18. /nie dotyczy/
	19. /nie dotyczy/
	20. Nastawy kalibracyjne licznika bilansującego muszą stanowić integralną część oprogramowania (firmware) licznika bilansującego, która nie może ulegać zmianie w trakcie jego wymiany lub aktualizacji.
1. **Obsługa licznika**
	1. Licznik musi umożliwiać zmianę ustawień poszczególnych parametrów w sposób lokalny oraz zdalny.
	2. Licznik musi umożliwiać zdalne aktywowanie i deaktywowanie funkcjonalności:
		1. lokalnej zmiany ustawień poszczególnych parametrów,
		2. wymiany oprogramowania licznika (firmware) zgodnie z punktem 9.33.
2. **Oprogramowanie parametryzacyjne**
	1. Wykonawca dostarczy Oprogramowanie Parametryzacyjne.
	2. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać nadawanie uprawnień niezależnie dla dwóch kategorii czynności: odczyt danych, zmiana parametrów w urządzeniu. Domyślnie muszą być zdefiniowane co najmniej następujące dwa poziomy dostępu:
		1. tylko odczyt danych i parametrów z licznika,
		2. /nie dotyczy/
		3. 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 parametryzacyjne musi umożliwiać przygotowanie plików konfiguracyjnych na potrzeby wszystkich poziomów dostępu do oprogramowania licznika. Pliki konfiguracyjne ze starszej wersji programu muszą być możliwe do obsłużenia w wersjach nowszych.
	5. Korzystanie z oprogramowania parametryzacyjnego nie może wymagać uprawnień administratora systemu operacyjnego, ani zawierać innych technicznych ani prawnych ograniczeń w korzystaniu przez dowolnego użytkownika definiowanego przez Zamawiającego.
	6. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać eksport danych pomiarowych, zdarzeń i konfiguracji do plików tekstowych w trzech formatach: txt, csv i xml o udokumentowanej strukturze przekazanej Zamawiającemu. W pliku musi znaleźć się numer fabryczny urządzenia, z którego nastąpił eksport danych.
	7. Musi być dostępna możliwość zapisu do pliku konfiguracji parametryzacji licznika, która może służyć do masowej konfiguracji innych liczników tego samego typu
	8. /nie dotyczy/
	9. W przypadku odczytu danych z licznika w pliku musi znaleźć się numer fabryczny tego licznika.
	10. Wykonawca zapewni przynamniej przez czas trwania gwarancji, w ramach wynagrodzenia za przedmiot zamówienia, dostęp do aktualnych wersji oprogramowania parametryzacyjnego w przypadku pojawienia się nowych wersji tego oprogramowania. Nowe wersje oprogramowania muszą obsługiwać urządzenia wcześniej zakupione przez Zamawiającego od Wykonawcy.
	11. Całość dostarczanego oprogramowania oraz instrukcje muszą być w wersji polskojęzycznej.
	12. Oprogramowanie parametryzacyjne musi być przystosowane do współpracy z systemami operacyjnymi [do uzupełnienia w postępowaniu przetargowym przez OSD E].
	13. /nie dotyczy/
	14. Dokumentacja techniczna opisująca protokół komunikacyjny na lokalnych interfejsach wraz ze strukturą danych, musi zostać przekazana w ramach umowy w celu implementacji obsługi tych urządzeń w systemach informatycznych zamawiającego oraz stworzenia nowego oprogramowania przez zamawiającego lub na jego zlecenie.
	15. Każda skuteczna parametryzacja lub wymiana firmware musi zostać potwierdzona informacją zwrotną do oprogramowania parametryzacyjnego o poprawnym zakończeniu procesu.
3. **Bezpieczeństwo**
	1. Musi istnieć możliwość wyłączenia poszczególnych funkcji dotyczących bezpieczeństwa opisanych w niniejszym rozdziale.
	2. Liczniki muszą spełniać wymagania ustawy o ochronie danych osobowych w zakresie warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych w zakresie środków bezpieczeństwa na poziomie wysokim zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych.
	3. Dostęp do licznika musi być zabezpieczony hasłem.
	4. Firmware oraz hasła i klucze przechowywane przez oprogramowanie parametryzacyjne muszą być zaszyfrowane.
	5. Hasła logowania do oprogramowania parametryzacyjnego i dostępu do liczników muszą zawierać: min. 8 znaków, małe i wielkie litery oraz cyfry lub znaki specjalne.
	6. Wszystkie hasła i metody dostępu muszą zostać opisane w dokumentacji przekazanej Zamawiającemu.
	7. Licznik musi umożliwiać uwierzytelnianie za pomocą unikalnego certyfikatu, w zastępstwie używania hasła. Klucze szyfrujące muszą być zabezpieczone. [Sposób zabezpieczenia określa OSD E stosownie do jego polityki bezpieczeństwa]
	8. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać pobieranie haseł i kluczy z zewnętrznego pliku.
	9. Oprogramowanie parametryzacyjne musi posiadać zabezpieczenia uniemożliwiające instalację tego oprogramowania bez autoryzacji oraz zapewniać mechanizm zabezpieczający przed uruchomieniem oprogramowania skopiowanego z pominięciem procesu standardowej instalacji przez uprawnionego instalatora, do realizacji przez Zamawiającemu.
	10. /nie dotyczy/
	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. Licznik musi posiadać zabezpieczenie powodujące po „n” nieudanych próbach logowania (parametr konfigurowalny przynajmniej w zakresie od 1 do 10): blokowanie możliwości logowania na określony czas (parametr konfigurowalny w zakresie od 10 do 60 minut z krokiem co 10 minut) i zapis zdarzenia.
	13. Oprogramowanie parametryzacyjne musi posiadać zabezpieczenie powodujące blokowanie możliwości logowania po „n” nieudanych próbach logowania (parametr konfigurowalny przynajmniej w zakresie od 1 do 10) na określony czas (parametr konfigurowalny w zakresie od 10 do 60 minut z krokiem co 10 minut).
	14. W liczniku musi istnieć mechanizm zdalnej zmiany hasła. W liczniku nie mogą być implementowane niemożliwe do zmiany hasła umożliwiające dostęp do licznika.
	15. Licznik musi umożliwiać zdalną i lokalną aktywację oraz deaktywację każdego interfejsu niezależnie.
	16. /nie dotyczy/
	17. /nie dotyczy/
	18. /nie dotyczy/
	19. Komunikacja zdalna z licznikiem musi być zabezpieczona za pomocą kryptograficznych środków ochrony – HLS i szyfrowania na poziomie równoważnym co najmniej z AES128, także w wypadku uwierzytelniania hasłami.
	20. Komunikacja z Systemem Centralnym musi być szyfrowana algorytmem o długości klucza 128 bitów według specyfikacji AES lub równoważnej zapewniającej ten sam poziom bezpieczeństwa.
	21. /nie dotyczy/
	22. /nie dotyczy/
	23. /nie dotyczy/
	24. /nie dotyczy/
	25. /nie dotyczy/
	26. /nie dotyczy/
	27. Urządzenie musi być odporne na ataki DoS, przez co należy rozumieć możliwość niezakłóconej realizacji funkcji metrologicznych licznika w razie ataku DoS.

**WYMAGANIA TECHNICZNE DLA KONCENTRATORÓW**

1. /nie dotyczy/
2. /nie dotyczy/
3. /nie dotyczy/
4. **Konfiguracja koncentratora**
	1. Jakiekolwiek zakłócenie lub przerwanie komunikacji w procesie parametryzacji koncentratora lub zmiany jego oprogramowania (firmware), nie może powodować uszkodzenia koncentratora lub wprowadzenia go w stan powodujący jego błędne działanie, w tym niezgodne z dotychczasową parametryzacją lub zmienianym firmware. Parametryzacja koncentratora i zmiana oprogramowania musi odbywać się zgodnie z procedurą parametryzacji sesyjnej co oznacza, że jakiekolwiek zakłócenie lub przerwanie komunikacji w procesie parametryzacji koncentratora lub zmiany jego firmware nie może powodować uszkodzenia koncentratora lub wprowadzenia go w stan powodujący jego błędne działanie, w tym niezgodne z dotychczasową parametryzacją lub zmienianym firmware. W takim wypadku koncentrator musi zachować wszystkie ustawienia sprzed parametryzacji, a oprogramowanie parametryzacyjne musi sygnalizować że parametryzacja nie została w całości zakończona i informować o konieczności jej powtórnego wprowadzenia do koncentratora.
	2. Oprogramowanie winno informować odpowiednio o sposobie zakończenia procesu parametryzacji licznika lub zmiany oprogramowania.
5. **Wykrywanie i rejestracja zdarzeń**
	1. Koncentrator musi rejestrować co najmniej następujące informacje o zdarzeniach:
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
		3. /nie dotyczy/
		4. /nie dotyczy/
		5. /nie dotyczy/
		6. /nie dotyczy/
		7. /nie dotyczy/
		8. /nie dotyczy/
		9. /nie dotyczy/
		10. /nie dotyczy/
		11. /nie dotyczy/
		12. zmiana parametryzacji koncentratora,
		13. modyfikacja i wymiana oprogramowania (firmware) koncentratora,
		14. /nie dotyczy/
		15. /nie dotyczy/
		16. pierwszą rejestrację licznika w koncentratorze,
		17. ostatnią skuteczną komunikację z licznikiem,
		18. podłączenie do lokalnego interfejsu komunikacyjnego koncentratora,
		19. zdarzenia określone w pkt 9.41,
	2. Każda informacja o zdarzeniu zarejestrowana przez koncentrator musi być opisana co najmniej następującymi atrybutami:
		1. data (rok, miesiąc, dzień) i czas w systemie 24h (godzinę, minutę i sekundę) wystąpienia zdarzenia lub początku i końca okresu, dla którego zdarzenie zostało zarejestrowane,
		2. kod właściwy dla zdarzenia, uwzględniający wszystkie informacje charakteryzujące zdarzenie, przedstawiony liczbowo.
		3. numer fabryczny urządzenia, którego dotyczy zdarzenie.
	3. Koncentrator musi umożliwiać wybór do rejestracji dowolnego zakresu (rodzaju) informacji o zdarzeniach, ze wszystkich informacji o zdarzeniach możliwych do rejestracji przez koncentrator, opisanych w pkt 5.1, w celu ich udostępnienia na potrzeby Systemu Centralnego.
6. /nie dotyczy/
7. **Komunikacja**

**Wymagania ogólne**

* 1. Koncentrator musi zapewniać spełnienie wymagania interoperacyjności na poziomie komunikacyjnym z licznikami.
	2. Musi być zapewniona możliwość diagnostyki koncentratora przy jednoczesnym zachowaniu realizowanych przez to niego funkcji.
	3. /nie dotyczy/
	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 (koncentratora).
	6. Koncentrator musi umożliwiać odczyt (na żądanie) danych pomiarowych i informacji o zdarzeniach z obsługiwanych liczników: lokalnie i zdalnie.
	7. Koncentrator musi zapewnić niezależną obsługę wszystkich interfejsów w trakcie trwania komunikacji.
	8. /nie dotyczy/
	9. /nie dotyczy/
	10. Sygnalizacja o statusie pracy koncentratora musi być umiejscowiona na płycie frontowej koncentratora.

**Komunikacja zewnętrzna, bezpośrednia z Systemem Centralnym**

* 1. /nie dotyczy/
	2. /nie dotyczy/
	3. Koncentrator musi być wyposażony w interfejs sieciowy w standardzie Ethernet 10/100 Mbps (gniazdo RJ-45), umożliwiający wykorzystanie protokołu TCP/IP w wersji 4 oraz w wersji 6.
	4. Koncentrator musi mieć możliwość podłączenia do modemu lub routera za pośrednictwem łącza Ethernet/RJ-45.
	5. Koncentrator musi wspierać dynamiczną i statyczną adresację IP.
	6. Koncentrator musi mieć możliwość pozyskania adresu z serwera DHCP.
	7. /nie dotyczy/
	8. [Do decyzji OSD E – wymaganie współpracy koncentratora ze wskazanym przez OSD E protokołem komunikacji z Systemem Centralnym]
	9. W przypadku zastosowania komunikacji zastępczej konieczne jest zachowanie wszystkich wymagań technicznych I funkcjonalnych koncentratora przewidzianych w niniejszym dokumencie, z wyłączeniem wymagań specyficznych dla PLC

**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 obszarze działania koncentratora,
		5. musi wspierać dynamiczne tworzenie sieci połączeń transmisyjnych z uwzględnieniem zmian w konfiguracji sieci elektroenergetycznej.
		6. [do decyzji OSD E – wymaganie aktualizacji (upgrade) wszystkich warstw komunikacji PLC na inne wersje i rodzaje komunikacji zgodne z CENELEC A].
	2. Elementy koncentratora odpowiadające za komunikację PLC muszą wykorzystywać w warstwie fizycznej modulację OFDM wielomodową.

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

* standard musi być opisany w normie, rekomendacji lub innym równoważnym dokumencie opisanym przez organizację normalizacyjną lub organizację międzynarodową (np. ISO, CEN, PKN, IEC, ITU, IEEE),
* liczniki funkcjonujące zgodnie ze standardem muszą być oferowane przez co najmniej 3 (trzech) producentów, którzy nie są powiązani kapitałowo,
* elementy licznika odpowiadające za komunikację PLC, zgodne ze standardem, muszą być oferowane przez co najmniej 3 (trzech) producentów, którzy nie są powiązani kapitałowo,
* koncentratory funkcjonujące zgodnie ze standardem muszą być oferowane przez co najmniej 2 (dwóch) producentów, którzy nie są powiązani kapitałowo,
* standard musi podlegać dalszemu rozwojowi,
* specyfikacja standardu dla wszystkich elementów systemu AMI takich jak liczniki, koncentratory lub zestawy koncentratorowo bilansujące musi być dostępna publicznie bez ograniczeń lub udostępniana zainteresowanym podmiotom w celu stworzenia własnego rozwiązania implementującego standard, a takie udostępnienie nie może wymagać uiszczenia opłat nieproporcjonalnie wysokich w stosunku do kosztów przekazania egzemplarza i kosztów administracyjnych,
* warunki korzystania ze standardu oraz udziału w rozwoju jego specyfikacji nie mogą dyskryminować żadnego z zainteresowanych podmiotów.
	1. [Do decyzji OSD] Koncentrator musi posiadać implementację serwera protokołu zgodnego z normą PN-EN 62056-5-3 i obsługi klas / obiektów opisanych normą PN-EN 62056-6-2, w celu obsługi zapytań kierowanych do obiektów własnych koncentratora za pomocą protokołu [do wskazania przez OSD] i licznika bilansującego za pomocą protokołu [do wskazania przez OSD].
	2. Koncentrator musi umożliwiać aktualizację (upgrade) do nowszych wersji każdego obsługiwanego protokołu komunikacji.
	3. [Wymaganie do decyzji OSD E – Koncentrator musi zapewniać obsługę protokołu komunikacji z licznikami w warstwie aplikacyjnej, poprzez wykorzystanie klienta protokołu zgodnego z normami PN-EN 62056-6-2 i PN-EN 62056-5-3, ze wsparciem autentykacji i szyfrowania w trybach zarówno LLS jak i HLS]
	4. Koncentrator musi realizować optymalizację zapytań do liczników), poprzez zapewnienie wielozadaniowości obsługi procesów komunikacji z licznikami.
	5. Koncentrator musi zapewniać wsparcie dla realizacji transmisji typu broadcast (w trybie autentykacji pakietów), w celu przesyłania oprogramowania (firmware) do liczników oraz obsługi komend sterujących ograniczenia awaryjnego *emergency* zgodnie z wymaganiami zawartymi w Załączniku nr 3.
	6. /nie dotyczy/
	7. /nie dotyczy/
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
	8. /nie dotyczy/
	9. /nie dotyczy/
	10. /nie dotyczy/
	11. /nie dotyczy/
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
			1. /nie dotyczy/
			2. /nie dotyczy/
	12. /nie dotyczy/
	13. /nie dotyczy/
	14. /nie dotyczy/
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
		3. /nie dotyczy/
	15. /nie dotyczy/
	16. /nie dotyczy/
	17. Koncentrator musi posiadać mechanizm pozyskiwania (odczytu) danych z wszystkich liczników w swoim obszarze działania nie rzadziej niż co sześć godzin.
	18. Koncentrator musi na żądanie udostępniać informacje dotyczące topologii sieci komunikacyjnej PLC (pomiędzy licznikami, ewentualnie repeaterami i koncentratorem).
	19. Koncentrator musi wspierać dynamiczne tworzenie sieci połączeń transmisyjnych z licznikami (dynamiczne tworzenie alternatywnych dróg routingu).
	20. Koncentrator musi automatycznie wykrywać i adresować każdy z liczników w swoim obszarze działania w normalnych warunkach pracy (rozumianych jako praca w sieci pozbawionej zakłóceń pochodzących od urządzeń niespełniających wymagań kompatybilności elektromagnetycznej, przy nominalnej liczbie liczników 200 sztuk), w czasie poniżej:
		1. 12 (dwanaście) godzin od zaistnienia fizycznej możliwości nawiązania połączenia z licznikiem zainstalowanym po raz pierwszy w obrębie danego koncentratora,
		2. 3 (trzy) godziny od momentu rekonfiguracji sieci elektroenergetycznej.
	21. Rekonfiguracja sieci komunikacyjnej (zmiana logiczna struktury sieci komunikacyjnej w celu optymalizowania jej pracy) – z wyłączeniem rekonfiguracji sieci elektroenergetycznej – nie może negatywnie wpływać na transmisję danych w relacji liczniki-koncentrator, w obydwu kierunkach.
	22. Koncentrator musi zapewnić możliwość kontrolowania i ograniczania przełączania się liczników pomiędzy koncentratorami.
	23. Koncentrator musi mieć możliwość przypisania do niego liczników wskazanych przez Zamawiającego. Koncentrator musi pozwalać na:
		1. kasowanie i odbudowę topologii połączeń pomiędzy licznikami na żądanie,
		2. przechowywanie topologii połączeń pomiędzy licznikami oraz kasowanie i odbudowę topologii połączeń pomiędzy licznikami, w przypadku wyłączenia / restartu urządzenia – sposób działania do wyboru przez Zamawiającego poprzez parametryzację koncentratora,
	24. Koncentrator musi wspierać automatyczne jego wykrywanie i identyfikację przez System Centralny oraz musi rozpocząć komunikację bezpośrednio po otrzymaniu zapytania z Systemu Centralnego.
	25. Koncentrator musi komunikować się z licznikami w sposób autonomiczny, niezależnie od istnienia połączenia z Systemem Centralnym.
	26. 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 licznikiem, np. załącz / wyłącz, ograniczenia mocy, w tym komendy ograniczenia mocy (DSM) oraz komendy sterujące ograniczania awaryjnego (emergency),
		6. komunikaty wysyłane do i z sieci ISD (komunikacja z modułem ISD).

**Komunikacja lokalna**

* 1. Koncentrator musi posiadać niezależny port do komunikacji lokalnej, służący do odczytu danych, konfiguracji i diagnostyki w postaci portu USB lub RJ455 lub optozłącze zgodnie z norma PN-EN 62056-21.
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
	2. /nie dotyczy/
	3. /nie dotyczy/
	4. Koncentrator musi sygnalizować wizualnie status komunikacji z Systemem Centralnym z rozróżnieniem co najmniej transmisji danych oraz jej braku. Wymaganie może być realizowane z wykorzystaniem wskaźnika stanu, o którym mowa w pkt 7.10
	5. Koncentrator musi rozpocząć przekazywanie:
		1. zdefiniowanych w liczniku zdarzeń przesyłanych z liczników w trybie automatycznym,
		2. odpowiedzi liczników w trybie odczytu na żądanie,
		3. zdarzeń w koncentratorze przekazywanych w trybie automatycznego wysyłania,
		4. poleceń wysyłanych przez System Centralny do liczników w trybie automatycznym,

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

* 1. Koncentrator musi udostępniać do Systemu Centralnego oraz lokalnie statystyki jakości komunikacji poszczególnych liczników z koncentratorem.
	2. Koncentrator musi pozyskiwać i przekazywać do Systemu Centralnego informacje o zdarzeniach pozyskiwane z liczników, w zakresie zgodnym z wymaganiami dla liczników opisanymi w niniejszej specyfikacji.
	3. Koncentrator musi pozyskiwać i przekazywać do Systemu Centralnego potwierdzenia z operacji wykonanych przez licznik, jeżeli takie potwierdzenie jest wymagane przez System Centralny.
	4. Koncentrator musi zapewnić uwierzytelnioną i szyfrowaną komunikację z co najmniej 1000 liczników.
	5. Koncentrator musi zapewniać obsługę każdego licznika z obszaru swojego działania, z poziomu Systemu Centralnego: indywidualnie i masowo.
	6. Koncentrator musi obsługiwać co najmniej dwa rodzaje komend sterujących ograniczania awaryjnego (emergency) w trybie broadcast:
		1. testowa komenda sterująca ograniczenia awaryjnego zgodnie z Załącznikiem nr 3,
		2. komenda sterująca ograniczania awaryjnego zgodnie z Załącznikiem nr 3.
	7. Koncentrator musi zapewnić wysyłanie do liczników komend sterujących ograniczenia awaryjnego (emergency) przy zachowaniu następujących uwarunkowań:
		1. komenda sterująca ograniczenia awaryjnego (emergency) będzie wysyłana do wszystkich liczników obsługiwanych przez koncentrator przy wykorzystaniu komunikacji typu broadcast, co oznacza, że komunikat tej samej treści będzie wysyłany do wszystkich liczników w tym samym czasie,
		2. koncentrator zapewni funkcjonalność powtarzania wysłania komendy sterującej ograniczania awaryjnego (emergency) w trybie broadcast, z zaprogramowaną przez Zamawiającego liczbą powtórzeń w zadanych odstępach czasu.
	8. Koncentrator musi zapewnić skuteczne przesyłanie komend sterujących ograniczenia awaryjnego (emergency) z Systemu Centralnego do wszystkich liczników z obszaru swojego działania. Koncentrator musi zapewnić, że zostaną osiągnięte następujące parametry skuteczności przesłania komend sterujących, stosownie do liczby liczników obsługiwanych przez koncentrator:
		1. do 200 liczników w obszarze działania koncentratora: 95% w przeciągu 15 minut,
		2. ponad 200 liczników w obszarze działania koncentratora: 85% w przeciągu 15 minut.
	9. Przy wyznaczaniu skuteczności przesłania komendy uwzględnia się wyłącznie liczniki połączone galwanicznie z koncentratorem. Powyższe parametry muszą być spełnione w normalnych warunkach pracy, rozumianych jako praca w sieci pozbawionej zakłóceń pochodzących od urządzeń niespełniających wymagań kompatybilności elektromagnetycznej.
	10. Koncentrator musi obsługiwać komendy sterujące ograniczenia zużycia (DSM) zgodnie z Załącznikiem nr 3.
	11. Koncentrator musi zapewnić skuteczne przesyłanie komend sterujących ograniczenia zużycia (DSM) z Systemu Centralnego do każdego wskazanego licznika. Koncentrator musi zapewnić, że zostaną osiągnięte następujące parametry skuteczności przesłania komend sterujących ograniczenia zużycia (DSM), stosownie do liczby liczników obsługiwanych przez koncentrator:
		1. do 200 liczników w obszarze działania koncentratora: 95% w przeciągu 15 minut,
		2. ponad 200 liczników w obszarze działania koncentratora: 85% w przeciągu 15 minut.
	12. Przy wyznaczaniu skuteczności przesłania komendy uwzględnia się wyłącznie liczniki połączone galwanicznie z koncentratorem. Powyższe parametry muszą być spełnione w normalnych warunkach pracy, rozumianych jako praca w sieci pozbawionej zakłóceń pochodzących od urządzeń niespełniających wymagań kompatybilności elektromagnetycznej.
1. /nie dotyczy/
2. **Parametry techniczne**
	1. Koncentrator może stanowić samodzielne urządzenie lub urządzenie zintegrowane z licznikiem bilansującym. [rozwiązanie do wyboru przez OSD E]
	2. /nie dotyczy/
	3. /nie dotyczy/
	4. /nie dotyczy/
	5. /nie dotyczy/
	6. Zakres temperatur pracy koncentratora musi wynosić co najmniej: -25°C / +55°C.
	7. Koncentrator nie może zawierać aktywnych elementów chłodzących.
	8. Obudowa koncentratora musi zapewniać stopień ochrony co najmniej IP 51.
	9. /nie dotyczy/
	10. Uśredniony w czasie 15 minut pobór mocy dla znamionowych wartości napięcia, częstotliwości i temperatury nie może przekraczać wartości 10W/ 30 VA (dla wszystkich faz łącznie).
	11. Zaciski przyłączeniowe koncentratora muszą być wspólne dla jego zasilania i komunikacji PLC.
	12. Koncentrator musi posiadać szerokozakresowy zasilacz zapewniający pracę urządzenia przy odchyleniach napięcia zasilającego od wartości znamionowej w zakresie od 184V do 253V, przy zasilaniu przynajmniej z 1 (jednej) fazy.
	13. Częstotliwość nominalna zasilania koncentratora wynosi 50 Hz.
	14. Napięcie nominalne dla zasilania koncentratora wynosi 3x230V / 400V.
	15. Koncentrator musi posiadać możliwość zasilania z gwarantowanego źródła napięcia stałego 24V +/- 5%.
	16. /nie dotyczy/
	17. /nie dotyczy/
	18. Koncentrator musi spełniać wymagania ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i sieciowymi:
		1. wytrzymałość elektryczna izolacji przy f=50Hz, t=1 minuta: nie mniej niż 4kV,
		2. wytrzymałość izolacji przy impulsie napięciowym 1,2/50µs dla obwodów prądowych i napięciowych – minimum 6kV.
	19. Obudowa koncentratora musi być wykonana w II klasie ochronności izolacji.
	20. Klasa warunków mechanicznych: M1.
	21. Obudowa koncentratora oraz osłona skrzynki zaciskowej musi być wykonana z samogasnących tworzyw sztucznych (klasa palności co najmniej V-0 zgodnie z wymogami normy PN-EN 60695-11-10:2002 / A1:2005P). W przypadku zastosowania wyświetlacza, wymagana jest dla niego klasa palności co najmniej V-2 zgodnie z wymogami normy PN-EN 60695-11-10:2002/A1:2005P).
	22. /nie dotyczy/
	23. Koncentrator musi posiadać wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego. Dokładność wbudowanego zegara wewnętrznego musi być nie gorsza niż 0,5 sekundy na dobę, w temperaturze otoczenia 23°C oraz nie gorsza niż 1 sekunda na dobę w wymaganym zakresie temperaturowym pracy koncentratora.
	24. Koncentrator musi zapewnić synchronizację zegarów czasu rzeczywistego w licznikach.
	25. Źródłem czasu dla koncentratora jest System Centralny, zarządzający infrastrukturą pomiarową lub inny wskazany przez Zamawiającego serwer czasu.
	26. Koncentrator musi synchronizować czas z Systemem Centralnym lub innym wskazanym przez Zamawiającego serwerem czasu co najmniej raz na dobę.
	27. W przypadku utraty napięcia zasilającego, koncentrator nie może być źródłem czasu dla liczników aż do najbliższej synchronizacji z Systemem Centralnym.
	28. Podtrzymanie chodu zegara przy braku napięcia zasilającego musi być nie krótsze niż 300 h. Podtrzymanie musi być zapewnione przez okres minimum 8 lat od dostawy, bez konieczności serwisowania koncentratora.
	29. /nie dotyczy/
	30. /nie dotyczy/
	31. /nie dotyczy/
	32. /nie dotyczy/
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
	33. Koncentrator musi pozwalać na zmianę oprogramowania (firmware) w sposób zdalny za pośrednictwem Systemu Centralnego i lokalnie.
	34. Konstrukcja koncentratora w zakresie rozstawu wieszaków/otworów montażowych musi umożliwiać instalację na standardowej tablicy licznikowej (gabaryty licznika bilansującego zgodnie z Załącznikiem nr 2).
	35. /nie dotyczy/
	36. /nie dotyczy/
	37. /nie dotyczy/
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
		3. /nie dotyczy/
	38. /nie dotyczy/
	39. /nie dotyczy/
	40. /nie dotyczy/
	41. Koncentrator musi realizować w trybie ciągłym kontrolę poprawności swojego działania, np. temperatura wewnątrz urządzenia, wykorzystanie pamięci. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości musi generować odpowiednie zdarzenia.
	42. Koncentrator musi przechowywać w pamięci nieulotnej dane pomiarowe (profilowe i rozliczeniowe obsługiwanych liczników) oraz dane niepomiarowe (zdarzenia obsługiwanych liczników oraz samego koncentratora).
	43. /nie dotyczy/
	44. Rozmiar pamięci musi pozwolić na przechowywanie
		1. w pamięci nieulotnej wszystkich danych i zdarzeń, pozyskanych z co najmniej 1000 odczytywanych liczników, przynajmniej za okres ostatnich 33 dni.
		2. /nie dotyczy/
		3. /nie dotyczy/
	45. Dane przechowywane w pamięci koncentratora po zapełnieniu bufora muszą być nadpisywane poczynając od najstarszych danych.
	46. Oznaczenie typu i numeru fabrycznego koncentratora musi trwale, niepowtarzalnie i jednoznacznie umożliwiać identyfikację każdego koncentratora. Numer naklejony na obudowę koncentratora być tożsamy z numerem wewnętrznym urządzenia i możliwy do odczytania w sposób lokalny. Numer wewnętrzny musi być do odczytania w sposób zdalny i lokalny.
	47. W przypadku licznika zintegrowanego z koncentratorem musi być jeden numer wspólny dla całego urządzenia.
	48. Określenie wersji oprogramowania koncentratora (firmware) musi być jednoznaczne i możliwe do odczytu w sposób zdalny i lokalny.
	49. Koncentrator musi posiadać dodatkowe oznaczenie kodem kreskowym lub RFID [do wyboru w postępowaniu przetargowym przez OSD E]. Do każdego koncentratora muszą być dołączone trzy sztuki naklejek, zawierających oznaczenie koncentratora oraz jego kod kreskowy w następującym standardzie: [do uzupełnienia w postępowaniu przetargowym przez OSD E]
	50. Dane identyfikacyjne koncentratora muszą pozostać widoczne po zainstalowaniu koncentratora.
	51. Koncentrator musi posiadać osłonę skrzynki zaciskowej, pod którą znajdują się zaciski zasilania oraz gniazda interfejsów. Obsługa koncentratora nie może wymagać demontażu pokrywy obudowy koncentratora.
	52. Musi być możliwość zdalnego i lokalnego restartu koncentratora bez odłączania przewodów zasilających urządzenie.
	53. Wszystkie urządzenia muszą być fabrycznie nowe (nieeksploatowane produkcyjnie).
	54. Koncentrator musi zapewnić sprzętowe wsparcie mechanizmów zarządzania pamięcią RAM, w tym wirtualne adresowanie.
	55. Oprogramowanie koncentratora musi posiadać wydzieloną warstwę systemu operacyjnego wspierającego mechanizmy wielozadaniowości, współbieżności i priorytetyzacji procesów.
	56. Koncentrator będzie wyposażony w sprzętowy mechanizm watchdog, wymuszający ponowne uruchomienie koncentratora w przypadku błędnego funkcjonowania oprogramowania.
3. **Obsługa koncentratora**
	1. Koncentrator musi umożliwiać zmianę ustawień poszczególnych parametrów w sposób lokalny oraz zdalny.
	2. Koncentrator musi umożliwiać zdalne aktywowanie i deaktywowanie funkcjonalności lokalnej zmiany ustawień poszczególnych parametrów i wymiany oprogramowania (firmware).
4. **Oprogramowanie diagnostyczne**
	1. Wykonawca dostarczy oprogramowanie do lokalnej i zdalnej obsługi i diagnostyki koncentratora, umożliwiające pełną konfigurację, diagnostykę oraz odczyt danych pomiarowych i zdarzeń z urządzenia. Dopuszcza się rozwiązanie zapewniające te same funkcjonalności oparte na wyposażeniu koncentratora w funkcję serwera WWW – ilekroć w niniejszej specyfikacji określone są wymagania dla oprogramowania do obsługi koncentratora, identyczne wymaganie musi spełnić rozwiązanie oparte na serwerze WWW, chyba że w specyfikacji wprost wskazano inaczej.
	2. /nie dotyczy/
		1. /nie dotyczy/
		2. /nie dotyczy/
		3. /nie dotyczy/
	3. /nie dotyczy/
	4. /nie dotyczy/
	5. Korzystanie z oprogramowania do obsługi koncentratora nie może wymagać uprawnień administratora systemu operacyjnego, ani zawierać innych technicznych ani prawnych ograniczeń w korzystaniu przez dowolnego użytkownika definiowanego przez Zamawiającego.
	6. Oprogramowanie parametryzacyjne musi umożliwiać eksport danych pomiarowych, zdarzeń i konfiguracji do plików tekstowych w trzech formatach: txt, csv i xml o udokumentowanej strukturze przekazanej Zamawiającemu. W pliku musi znaleźć się numer fabryczny urządzenia, z którego nastąpił eksport danych.
	7. Musi być dostępna możliwość zapisu do pliku konfiguracji parametryzacji koncentratora, która może służyć do masowej konfiguracji innych koncentratorów tego samego typu
	8. Oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie i przywracanie kopii zapasowych z bieżącej konfiguracji koncentratora.
	9. /nie dotyczy/
	10. Wykonawca zapewni przynamniej przez czas trwania gwarancji, w ramach wynagrodzenia za przedmiot zamówienia, dostęp do aktualnych wersji oprogramowania do lokalnej obsługi koncentratora oraz wszelkich jego zmian, rozszerzeń i modyfikacji (np. patche). Nowe wersje oprogramowania, aktualizacje i poprawki muszą zapewnić obsługę wcześniej obsługiwanych urządzeń.
	11. Całość dostarczanego oprogramowania oraz instrukcje muszą być w wersji polskojęzycznej,
	12. Oprogramowanie do lokalnej obsługi koncentratora musi być przystosowane do współpracy z systemami operacyjnymi [do uzupełnienia w postępowaniu przetargowym przez OSD E].
	13. /nie dotyczy/
	14. Dokumentacja techniczna opisująca protokół komunikacyjny na interfejsie służącym do przekazywania danych do Systemu Centralnego wraz ze strukturą danych musi zostać przekazana w ramach umowy w celu implementacji obsługi tych urządzeń w systemach informatycznych zamawiającego oraz stworzenia nowego oprogramowania przez zamawiającego lub na jego zlecenie.
	15. /nie dotyczy/
5. **Bezpieczeństwo**
	1. /nie dotyczy/
	2. Koncentratory muszą spełniać wymagania ustawy o ochronie danych osobowych w zakresie warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych w zakresie środków bezpieczeństwa na poziomie wysokim zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych.
	3. Dostęp do koncentratora musi być zabezpieczony hasłem.
	4. Firmware oraz hasła i klucze przechowywane przez oprogramowanie służące do obsługi koncentratora muszą być zaszyfrowane.
	5. Hasła logowania do oprogramowania do obsługi koncentratora i dostępu do koncentratora muszą mieć możliwość wpisania: min. 8 znaków, małych i wielkich liter oraz cyfr lub znaków specjalnych..
	6. Wszystkie hasła i metody dostępu muszą zostać opisane w dokumentacji przekazanej Zamawiającemu.
	7. Koncentrator musi umożliwiać uwierzytelnianie za pomocą unikalnego certyfikatu, w zastępstwie używania hasła. Klucze szyfrujące muszą być zabezpieczone. [Sposób zabezpieczenia określa OSD E stosownie do jego polityki bezpieczeństwa]
	8. Oprogramowanie służące do obsługi koncentratora musi umożliwiać pobieranie haseł i kluczy z zewnętrznego pliku.
	9. Oprogramowanie służące do obsługi koncentratora musi posiadać zabezpieczenia uniemożliwiające jego instalację bez autoryzacji. Nie dotyczy to przypadków, w których funkcje oprogramowania zapewniane są przez wyposażenie koncentratora w funkcję serwera WWW.
	10. 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.
	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. Koncentrator musi posiadać zabezpieczenie powodujące po „n” nieudanych próbach logowania (parametr konfigurowalny przynajmniej w zakresie od 1 do 10): blokowanie możliwości logowania na określony czas (parametr konfigurowalny w zakresie od 10 do 60 minut z krokiem co 10 minut) i zapis zdarzenia.
	13. Oprogramowanie służące do obsługi koncentratora musi posiadać zabezpieczenie powodujące blokowanie możliwości logowania po „n” nieudanych próbach logowania (parametr konfigurowalny przynajmniej w zakresie od 1 do 10) na określony czas (parametr konfigurowalny w zakresie od 10 do 60 minut z krokiem co 10 minut) .
	14. W koncentratorze musi istnieć mechanizm zdalnej zmiany hasła. W koncentratorze nie mogą być implementowane niemożliwe do zmiany hasła umożliwiające dostęp do koncentratora.
	15. Koncentrator musi umożliwiać zdalną i lokalną aktywację oraz deaktywację każdego interfejsu niezależnie. W przypadku deaktywacji wszystkich interfejsów, koncentrator musi umożliwiać ich aktywację po przywróceniu ustawień fabrycznych w trybie serwisowym. Przywrócenie uprawnień fabrycznych w trybie serwisowym musi wymagać zdjęcia obudowy koncentratora.
	16. /nie dotyczy/
	17. /nie dotyczy/
	18. /nie dotyczy/
	19. Komunikacja zdalna z licznikiem realizowana kanałem PLC musi być zabezpieczona za pomocą kryptograficznych środków ochrony– HLS i szyfrowania na poziomie równoważnym co najmniej z AES128,, także w wypadku uwierzytelniania hasłami.
	20. Komunikacja z Systemem Centralnym musi być szyfrowana algorytmem o długości klucza 128 bitów według specyfikacji AES lub równoważnej zapewniającej ten sam poziom bezpieczeństwa.
	21. Komunikacja z licznikami musi być szyfrowana algorytmem o długości klucza minimum 128 bitów według specyfikacji AES lub równoważnej zapewniającej ten sam poziom bezpieczeństwa.
	22. /nie dotyczy/
	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. Wymagane jest indywidualne uwierzytelnienie liczników podczas nawiązywania komunikacji z koncentratorem, z wyłączeniem Sygnałów ograniczenia awaryjnego (emergency).
	25. /nie dotyczy/
	26. Koncentrator musi umożliwiać zmianę kluczy w obsługiwanych przez koncentrator licznikach.
	27. Koncentrator musi być odporny na ataki DoS przeprowadzane na każdy z interfejsów, przez co należy rozumieć możliwość niezakłóconej realizacji funkcji koncentratora w razie ataku DoS.
	28. Koncentrator musi być zabezpieczony przed możliwością bezpośredniego skopiowania obrazu binarnego oprogramowania oraz obszarów pamięci.
	29. Koncentrator musi zapewniać masową wymianę kluczy szyfrujących w licznikach.

|  |
| --- |
| **Załącznik B**  |

**Wymagania dotyczące infrastruktury sprzętowej ZKB**

1. **Architektura rozwiązania**
	1. Architektura logiczna platformy sprzętowej musiała być zgodna z poniższym, ogólnym schematem,



gdzie wymagane jest zastosowanie następujących elementów:

* + 1. CPU (*Central Processing Unit*) - układ mikroprocesorowy, posiadający następujące cechy:
			1. Popularny model programowy używany do realizacji systemów wbudowanych np. ARM, MIPS, Xtensa, itp.
			2. 32-u bitowa architektura.
			3. Jednostka zarządzania pamięcią MMU (Memory Management Unit).
			4. Wydajność co najmniej 500 DMIPS (*Million Instructions Per Second*), potwierdzoną wynikami testu Dhrystones.
			5. Wydajność co najmniej 230 MFLOPS (*FLoating point Operations Per Second*), potwierdzoną wynikami testu Whetstones.
		2. Pamięć operacyjna RAM o rozmiarze minimum 64 MB.
		3. Przepływność magistrali pamięci co najmniej 8 Gbps.
		4. Pamięć FLASH o rozmiarze 1 GB i żywotności przekraczającej 100 000 zapisów / kasowań na pojedynczy blok danych oraz o minimalnej retencji danych wynoszącej 10 lat.
		5. GPIO (*General Purpose Input / Output*) – interfejs do obsługi wejść / wyjść cyfrowych np. podłączenia czujników otwarcia obudowy, sterowania wskaźnikami stanu pracy urządzania, itp.
		6. Termometr – układ do pomiaru temperatury wewnątrz obudowy urządzenia.
		7. USB Host (*Uniwersal Serial Bus*) – host kontroler uniwersalnego interfejsu komunikacyjnego w standardzie minimum USB 2.0, zakończony gniazdem typu A, zgodny z EHCI (*Enhanced Host Controller Interface*),
		8. Eth 10/100 – interfejs komunikacyjny Ethernet 10 / 100, zakończony gniazdem w standardzie RJ 45,
		9. RTC (*Real Time Clock*) – układ niezależnego zegara czasu rzeczywistego z własnym podtrzymaniem zasilania, o uchybie nie większym, niż:
			1. 0,5 sekundy na dobę, w temperaturze otoczenia 23°C,
			2. 1 sekunda na dobę w wymaganym zakresie temperaturowym pracy urządzenia.
		10. Watchdog – niezależny układ restartowania urządzenia w przypadku jego zawieszenia,
		11. Procesor RSA – układ wsparcia operacji kryptograficznych realizowanych w urządzeniu, służący do generacji kluczy tajnych oraz przechowujący pary kluczy wykorzystywanych w kryptografii asymetrycznej do uwierzytelnienia koncentratora wobec systemu centralnego i do uwierzytelnienia koncentratora wobec liczników,
		12. AFE (Analog Front End) – sprzęg analogowy procesora z linią energetyczną do przekazywania sygnałów PLC w paśmie CENELEC A (35 kHz to 91 kHz):
			1. Układ AFE może być podłączony do procesora głównego za pomocą przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych typu SAR (*Successive Approximation Register*) o rozdzielczości minimum 12 bitów lub za pomocą interfejsu cyfrowego np. SPI,
			2. Sygnał w paśmie CENELEC A powinien być próbkowany przez procesor lub AFE z prędkością 250 kHz lub 400 kHz w celu umożliwienia implementacji między innymi obsługi standardów komunikacji PLC PRIME oraz G3-PLC,
			3. Układ AFE powinien być wyposażony w filtr pasmowo przepustowy dla pasma CENELEC A oraz programowany wzmacniacz umożliwiający dostosowanie poziomu sygnału wejściowego do rozdzielczości i zakresu napięcia wejściowego przetwornika.
			4. Układ AFE powinien posiadać wydajność prądową co najmniej 1,5 A, która musi pozwolić na zapewnienie obsługi komunikacji w standardach PRIME oraz G3-PLC.
			5. Sprzęg AFE z linią energetyczną powinien umożliwiać odbiór oraz nadawanie sygnałów za pośrednictwem 3 faz,
			6. Układ AFE powinien spełniać wymagania testów EMC (*Electromagnetic compatibility*) na zgodność z normami:
* EN 50065-1,
* EN 50065-2-3,
* EN 50065-7,

stanowiących element procesu certyfikacji na zgodność z PRIME oraz G3-PLC,

* + - 1. Przykład realizacji AFE, potwierdzony certyfikacją, można znaleźć po linkiem: <http://www.ti.com/lit/an/sboa130a/sboa130a.pdf>
			2. ΣΔ (przetworniki sigma – delta) – 7 przetworników o rozdzielczości efektywnej 15 bitów i minimalnej częstości próbkowania 48 KSPS (*Kilo Samples per Second*), służące do realizacji pomiaru parametrów energii (po dwa przetworniki na każdą fazę oraz jeden na przewód neutralny),
	1. Platforma sprzętowa musi pozwolić na uruchomienie na niej oprogramowania, które będzie realizowało:
		1. Funkcje koncentratora oraz licznika bilansującego (realizowane łącznie), opisane w załączniku A.
		2. Obsługę komunikacji PLC OFDM realizowanej w paśmie CENELEC A, takich jak np. PRIME lub G3-PLC, w tym obsługę warstwy fizycznej poprzez przetwarzanie sygnałów cyfrowych pozyskiwanych za pomocą AFE.
		3. Funkcje komunikacji z systemem aplikacyjnym AMI za pomocą protokołu DCSAP.
1. **Obudowa i elementy mechaniczne**
	1. Obudowa urządzenia oraz właściwości mechaniczne urządzenia muszą być zgodne z odpowiednimi wymaganiami opisanymi w załączniku C.
	2. Urządzenie powinno być wyposażone w czujnik otwarcia obudowy oraz plombę pozwalającą na stwierdzenie faktu otwierania urządzenia.
	3. Urządzenie nie może być wyposażone w żadne aktywne elementy chłodzące.
	4. Wraz z projektem urządzenia powinna zostać dostarczona kompletna dokumentacja (w tym projekt obudowy urządzenia) umożliwiająca realizację form wtryskowych obudowy oraz jej wielkoseryjną produkcję.
	5. Wraz z projektem urządzenia powinna zostać dostarczona kompletna dokumentacja elementów metalowych (styków, wyprasek, itp.) pozwalająca na wielkoseryjną produkcję urządzeń.
	6. Wraz z projektem urządzenia powinny zostać dostarczone wstępne wyceny realizacji form wtryskowych, elementów metalowych wymaganych dla produkcji oraz montażu urządzeń.
2. **Projekt elektryczny urządzenia**
	1. Urządzenie powinno spełniać wymagania opisane w załączniku A, w szczególności dotyczące:
		1. Zasilacza, zasilanego napięciem przemiennym oraz stałym.
		2. Poboru mocy.
		3. Odporności na przepięcia sieciowe oraz atmosferyczne.
	2. Elementy elektroniczne urządzenia powinny zostać rozlokowane na co najwyżej 3 płytkach drukowanych.
	3. Przetworniki ΣΔ powinny umożliwić realizację urządzenia pomiarowego energii elektrycznej w klasie dokładności C dla pełnego zakresu temperatury pracy urządzenia.
	4. W ramach projektu powinny zostać dostarczone kompletne schematy urządzenia, w tym schematy połączeń elementów i schematy logiczne.
	5. Wraz z projektem urządzenia powinna zostać dostarczona pełna dokumentacja umożliwiająca realizację płytek drukowanych oraz montaż elementów elektronicznych.
	6. Dokumentacja powinna pozwolić na sporządzenie wycen dla produkcji płytek drukowanych i montażu elementów elektronicznych oraz oszacowanie kosztów produkcji wielkoseryjnej.
3. **Czas eksploatacji i warunki pracy urządzenia**
	1. Minimalny czas produkcyjnej eksploatacji urządzenia wynosi 10 lat. Wszystkie komponenty pracy urządzenia powinny zostać dobrane w sposób pozwalający na zagwarantowanie spełnienia tego wymagania.
	2. Do produkcji urządzenia mogą być wykorzystane wyłączenie elementy o rekomendowanym czasie produkcji: minimum 3 lata, licząc od dnia przekazania projektu urządzenia.
	3. Urządzenie musi być dostosowane do pracy ciągłej, od jego zainstalowania do demontażu.
	4. Urządzenia będą instalowane na stacjach SN/nN.
	5. Średni czas bezawaryjnej pracy MTBF (*Mean Time Between Failures*), powinien wynosić minimum 600 000 godzin (prawdopodobieństwo awarii w ciągu jednego roku wynosi 1,5%).
	6. Urządzenie powinno poprawnie pracować w zakresie temperatur od -30 oC do +70 oC.
4. **Wybrane cechy konstrukcyjne oraz oznaczenia urządzenia**
	1. Każde urządzenie powinno posiadać unikalny numer seryjny, bazujący na identyfikatorze wybranych komponentów sprzętowych np. numerze seryjnym procesora.
	2. Algorytm generacji numeru seryjnego na podstawie identyfikatorów komponentów sprzętowych powinien zostać przekazany w ramach projektu.
	3. Na obudowie urządzenia powinna znajdować się naklejka z numerem seryjnym urządzenia, zgodna kodem kreskowym w standardzie Interleaved 2 of 5 oraz standardzie RFID. Kod musi być możliwy do odczytania po zainstalowaniu urządzenia w docelowej lokalizacji.
	4. Obwody drukowane urządzenia muszą być zabezpieczone powłoką lakierniczą.
	5. Montaż elementów elektronicznych powinien być zrealizowany za pomocą lutowania bezołowiowego, zgodnie z dyrektywą RoHS.
5. **Dokumentacja**
	1. Dokumentacja w ramach projektu powinna zostać dostarczona w wersji elektronicznej, edytowalnej, w formacie uznawanym za standardowy dla oprogramowania, w którym została utworzona.
	2. Wraz z dokumentacją powinien zostać dostarczony spis dokumentacji, zawierający informacje o:
		1. typie i wersji oprogramowania, w którym dany dokument został przygotowany,
		2. informacja o tym, czy dany dokument stanowi część dokumentacji niezbędnej do produkcji urządzenia.
	3. Do przygotowania dokumentacji może być wykorzystywane wyłącznie oprogramowanie, które jest powszechnie stosowane na rynku, w tym przez firmy specjalizujące się w produkcji urządzeń elektronicznych na podstawie projektów przygotowywanych przez inne firmy.
	4. W zakres dokumentacji muszą wejść wszelkie dokumenty pozwalające na produkcję urządzenia przez różnych producentów, w szczególności:
		1. Schematy ideowe.
		2. Rysunki techniczne specyficznych części rozwiązania, dostosowywanych oraz katalogowych, takich jak transformatory, dławiki, elementy mechaniczne, obudowa oraz formy do jej produkcji.
		3. Rysunki złożeniowe.
		4. Dokumentacja niezbędna do produkcji obudowy w tym form wtryskowych oraz elementów metalowych.
		5. BOM (*Bill Of Materials*) niezbędnych komponentów, z uwzględnieniem desygnatorów oraz numerów części MPN (*Manufacturer Part Number*).
		6. Dokumentację produkcyjną obwodów drukowanych w formacie Extended Gerber (RS-274X).
		7. Specyfikację zastosowanych materiałów procesowych, takich jak np. stop lutowniczy czy lakier zabezpieczający obwody drukowane.
		8. Instrukcję montażu oraz kartę katalogową urządzenia, opisującą jego najważniejsze parametry techniczno-eksploatacyjne.
		9. Kalkulację żywotności urządzenia sporządzoną w oparciu o standard Telcordia, potwierdzającą możliwość eksploatacji urządzenia przez oczekiwany okres czasu, czyli minimum 10 lat.
		10. Specyfikacja testów produkcyjnych, niezbędnych do zapewnienia jakości produktu.
		11. Wycen poszczególnych elementów oraz oszacowanie kosztów produkcji wielkoseryjnej (BOM, PCB, mechanika).
6. **Wymagane certyfikaty oraz inne dokumenty potwierdzające parametry urządzenia**
	1. Potwierdzenie zgodności realizowanej produkcji ze standardem IPC 610, class 2.
	2. Certyfikat CE.
	3. Dokument potwierdzający wykonanie badań w zakresie zgodności urządzenia z CENELEC A.
	4. Dokument potwierdzający wykonanie badań klasy ochrony IP urządzenia.
	5. Dokument potwierdzający wykonanie badań klasy niepalności urządzenia.
	6. Dokument potwierdzający wykonanie badań starzeniowych urządzenia oraz jego zdolności do pracy w wymaganym zakresie temperatur.

|  |
| --- |
| **Załącznik nr C**  |

**Wymagania dotyczące obudowy i skrzynki zaciskowej urządzeń**

Urządzenia AMI (liczniki bilansujące zintegrowane z koncentratorem danych) muszą spełniać następujące wymagania w zakresie wymiarów obudowy i skrzynki zaciskowej.

1. Zaciski podłączenia napięcia lub prądu fazowego muszą być wykonane jako, przystosowane do instalacji aluminiowych i miedzianych, zaciski klatkowe wyposażone w 1 śrubę dociskową o szerokości okna pozwalającej na swobodne umieszczenie przewodu o średnicy T-0,5 mm (gdzie wartość T, rozumianą jako średnicę okręgu wpisanego w klatkę, podano w tabeli poniżej) i pewne zaciśnięcie przewodu o przekroju minimum 2,5 mm2.
2. Śruby zaciskowe muszą mieć:
* łeb płaski o średnicy 5÷7mm, uniwersalne wgłębienie wg ISO4757 – rowkowe o szerokości 1,2±0,4 mm i długości minimum 6 mm oraz krzyżowe typu Pozidriv PZ2 dla liczników bezpośrednich,
* łeb płaski o średnicy 4÷6mm, uniwersalne wgłębienie wg ISO4757 – rowkowe o szerokości 0,8±0,2 mm i długości minimum 4 mm oraz krzyżowe typu Pozidriv PZ1 dla liczników przekładnikowych.
1. Podłączenia obwodów pomocniczych muszą być wykonane jako zaciski śrubowe lub klatkowe (zwykłe albo samozaciskające sprężynowe) i umożliwiać swobodne zamocowanie przewodu drutowego o przekroju do 2,5mm2.

Pozostałe wymiary konstrukcyjne liczników muszą być zgodne z poniższą tabelą

|  |  |
| --- | --- |
| **Wymiar [mm]** | **3-fazowy przekładnikowy licznik energii elektrycznej bilansujący lub półpośredni** |
|  | In (Imax) = 5(10)A |
| A | 150 |
| B | 170-230 |
| C | ≤ 210 |
| D | 5,5 - 6 |
| E | 7,5 – 11 |
| X | min. 40 |
| W | min. 5,5 |
| Z | ≤90 |
|  |  |
| N | 10±0,5 |
| P | - |
| R | - |
| S | 16-20 |
| T | min. 4,5 |
| G | ≥14 |

gdzie poszczególne wymiary oznaczone literami objaśniono na zamieszczonych dalej rysunkach.

1. W przypadku licznika bilansującego zintegrowanego z koncentratorem danych na szynie TH35, zgodnie z (EN 50022), nie stosuje się wymiarów A, B, D, E, W, natomiast wprowadza się dodatkowo wymiary jak w poniższej tabeli i rysunku.

|  |  |
| --- | --- |
| **Wymiar [mm]** | **Licznik bilansujący, koncentrator danych lub licznik bilansujący zintegrowany z koncentratorem danych** |
| K | 20 ÷115 |
| L | 35 (mocowanie na szynę TH35) |



Rysunek wymiarowy w przypadku mocowania na szynę TH3