

Wytyczne
standaryzacji budowy
i przyjmowania do eksploatacji układów
pomiarowych
energii elektrycznej
w „DOZAMEL” Sp. z o.o.

Październik 2014 r.

Październik 2014

Opracował:	Leszek Kurzawski	WŁADZAWICZKA WYDZIAŁ ELEKTRYCZNEGO Specjalista ds. Elektrycznych <i>inż. Leszek Kurzawski</i>
------------	------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sprawdził:	Jan Litwin	PROKURENT DYREKTOR Zakładu Infrastruktury <i>Jan Litwin</i>
------------	------------	-------------------------------------------------------------------------------------------

Zatwierdził:	Paweł Kowalczewski	PREZES ZARZĄDU <i>Paweł Kowalczewski</i>
--------------	--------------------	----------------------------------------------------

Spis treści:

1.	Wstęp	str. 4
2.	Wymagania związane z układami pomiarowymi podmiotów zaliczanych do IV i V grupy przyłączeniowej	str. 5
3.	Wymagania związane z układami pomiarowymi podmiotów zaliczanych do III grupy przyłączeniowej	str. 11
4.	Odbiór układów pomiarowych kat. B	str. 22

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania.

Wytyczne określają wymagania dla układów pomiarowo-rozliczeniowych (zwanymi dalej układami pomiarowymi), stosowanych do pomiaru energii elektrycznej u odbiorców zasilanych z sieci dystrybucyjnej Dolnośląskich Zakładów Usługowo-Produkcyjnych „DOZAMEL” Sp. z o.o. (zwanej dalej: DOZAMEL).

Niniejszy dokument zawiera szczegóły techniczne i organizacyjne jakie przyjęto dla standardowych rozwiązań układów pomiarowych obsługiwanych przez DOZAMEL.

1.2. Zakres opracowania.

Wytyczne opisują typowe rozwiązania związane z układami pomiarowymi stosowanymi na terenie działania DOZAMEL. Dopuszcza się inne rozwiązania odbiegające od opisanych w Wytycznych, jednakże wymagają one każdorazowo uzgodnienia przez odpowiednią komórkę organizacyjną DOZAMEL. Wytyczne zawierają przyjęte w DOZAMEL zasady związane z trybem określania wymagań szczegółowych, budową, modernizacją i eksploatacją układów pomiarowych.

1.3. Wytyczne należy stosować w przypadkach:

- a) budowy nowych układów pomiarowych,
- b) modernizacji istniejących układów pomiarowych, w tym wynikających z konieczności dostosowania do zmienionej wielkości mocy umownej lub charakteru odbioru,
- c) dostosowania układów pomiarowych zainstalowanych u odbiorców, którzy skorzystają z prawa wyboru sprzedawcy.

1.4. Niniejsze Wytyczne zastępują wszystkie dotychczasowe opracowania dotyczące układów pomiarowych, za wyjątkiem Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (zwanej dalej IRiESD DOZAMEL) opracowanej i przyjętej do stosowania przez DOZAMEL, której postanowienia w zakresie układów pomiarowych są stosowane łącznie z niniejszymi Wytycznymi.

2. Wymagania związane z układami pomiarowymi podmiotów zaliczanych do IV i V grupy przyłączeniowej

- 2.1. Układy pomiarowe odbiorców przyłączonych do sieci niskiego napięcia stanowią własność DOZAMEL i są instalowane przez upoważnionych pracowników DOZAMEL, zgodnie z wymaganiami IRiESD DOZAMEL, która jest dostępna na stronie internetowej pod adresem: http://www.dozamel.pl/pl/dostawa_mediow/18/ oraz niniejszych szczegółowych Wytycznych dla układów pomiarowych kategorii „C”.
- 2.2. W przypadku odbiorców zaliczonych do IV i V grupy przyłączeniowej (kategoria „C” układów pomiarowych) stosowane mogą być następujące rodzaje układów pomiarowych:
- a) **bezpośrednie**
dla mocy pobieranej mniejszej niż 40kW lub zabezpieczeniu przelicznikowym w torze głównym nie większym niż 63A (kat. C1)
 - b) **półpośrednie**
dla mocy pobieranej nie mniejszej niż 40kW lub zabezpieczeniu przelicznikowym w torze głównym większym niż 63A (kat. C2).
- 2.3. Na obszarze działania DOZAMEL, układy pomiarowe należy instalować w zamkniętych szafkach zwanych dalej:
- a) szafkami pomiarowymi dla układów bezpośrednich [SP],
 - b) szafkami pomiarowymi przekładnikowymi dla pozostałych układów [SPP].
- 2.4. Szafka pomiarowa [SP] dla układów pomiarowych bezpośrednich powinna umożliwiać zainstalowanie:
- a) zabezpieczenia przedlicznikowego nadmiarowo prądowego,
 - b) licznika jedno- lub trójfazowego energii elektrycznej, który powinien mieć klasę dokładności nie gorszą niż 2 (zalecana klasa dokładności 1) dla energii czynnej i nie gorszą niż 3 dla energii biernej,
 - c) układu do transmisji danych i synchronizacji czasu w liczniku wraz z antenami umieszczonymi na zewnątrz szafki,
 - d) listwy zaciskowej,
 - e) typowej tablicy licznikowej umożliwiającej montaż lub wymianę licznika bez konieczności demontażu lub przerabiania tablicy, wykonanej z

niepalnych tworzyw, tablice powinny być montowane w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie bez zerwania plomb,

- f) jednofazowego gniazda 230V wraz z zabezpieczeniem,
- g) elementów opisowych jednoznacznie identyfikujących instalacje w poszczególnych budynkach, lokalach, a w szczególności: dane adresowe, przyjscia i odejscia,
- h) w szafkach należy stosować przewody, których kolorystyka powinna umożliwiać jednoznaczną identyfikację poszczególnych faz.

2.5. Szafka pomiarowa przekładnikowa [SPP] dla układów pomiarowych przekładnikowych (półpośrednich) powinna umożliwiać zainstalowanie:

- a) trójfazowego licznika energii elektrycznej, który powinien mieć klasę dokładności nie gorszą niż 1 (zalecana klasa dokładności 0.5) dla energii czynnej i nie gorszą niż 2 dla energii biernej,
- b) listwy kontrolno-pomiarowej Ska, zabezpieczeń obwodów napięciowych licznika i sygnalizacji obecności napięć pomiarowych,
- c) przekładników prądowych, zainstalowanych w każdej z trzech faz, w wydzielonej części lub we wnęce przystosowanej do plombowania,
- d) układu do transmisji danych i synchronizacji czasu w liczniku wraz z antenami umieszczonymi na zewnątrz szafki,
- e) jednofazowego gniazda 230V wraz z zabezpieczeniem,
- f) typowej tablicy licznikowej umożliwiającej montaż lub wymianę licznika bez konieczności demontażu lub przerabiania tablicy, wykonanej z niepalnych tworzyw, tablice powinny być montowane w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie bez zerwania plomb,
- g) elementów opisowych jednoznacznie identyfikujących instalacje w poszczególnych budynkach, lokalach a w szczególności: dane adresowe, przyjscia i odejscia,
- h) w szafkach należy stosować przewody których kolorystyka powinna umożliwiać jednoznaczną identyfikację poszczególnych faz.

2.6. Wykonanie połączenia szafki pomiarowej [SP] z instalacją wewnętrzną należy wykonać przewodami o przekroju umożliwiającym ich bezpośrednio wprowadzenie do liczników bezpośrednich (maksymalny przekrój $s=16\text{mm}^2$).

- 2.7. Wysokość zamocowania szafek pomiarowych [SP] i szafek pomiarowych przekładnikowych [SPP] powinna być taka, aby odległość od podłoża do liczydła lub wyświetlacza licznika była na wysokości:
- dla szafek zlokalizowanych na zewnątrz budynku ok.120-160cm od poziomu ziemi,
 - dla szafek zlokalizowanych wewnątrz budynków wielolokalowych dopuszcza się wysokość ok. 80-200cm.
- 2.8. Zabezpieczenie przedlicznikowe umieszczone w szafce pomiarowej [SP] stanowią wyłączniki instalacyjne nadmiarowoprądowe (zalecane selektywne) lub bezpieczniki instalacyjne (przystosowane do plombowania) o odpowiednio dobranej charakterystyce.
- 2.9. Nie dopuszcza się instalowania w szafce pomiarowej [SP] oraz szafce pomiarowej przekładnikowej [SPP] innych urządzeń niż wymagane, szczególnie ograniczników przepięć, które winny być instalowane w osobnej skrzynce odbiorcy lub przy głównej tablicy rozdzielczej.
- 2.10. Szafki [SP] oraz [SPP] powinny posiadać zamknięcie na zamek typu MASTER KEY z wkładką nr KK umożliwiającą służbom DOZAMEL dostęp do manewrowania zabezpieczeniami przedlicznikowymi (dla [SP]), odczytu wskazań i oceny prawidłowości działania oraz stanu technicznego liczników bez konieczności naruszenia plomb.
- 2.11. Wszystkie elementy układu pomiarowego znajdujące się w szafce pomiarowej powinny być zabezpieczone przed dotykiem bezpośrednim i przystosowane do plombowania.
- 2.12. Szafki [SP] oraz [SPP] dla obiektów wielolokalowych bez względu na rodzaj przyłącza muszą zapewniać indywidualny dostęp każdego odbiorcy do licznika i zabezpieczeń przedlicznikowych [SP]. Każdy licznik wraz z zabezpieczeniami przedlicznikowymi powinien posiadać indywidualny przedział licznikowy wraz z drzwiczkami.
- 2.13. Obudowa szafki [SP] i [SPP] zlokalizowanej:
- na zewnątrz obiektów powinna być wykonana z materiałów izolacyjnych z tworzyw termoutwardzalnych (niepalnych) odpornych na uszkodzenia mechaniczne i wpływy atmosferyczne oraz promieniowanie UV. Obudowa powinna zapewniać stopień ochrony przynajmniej IP 43, spełniać wymagania II klasy ochronności i posiadać deklarację zgodności

potwierdzającą zgodność produktu z odpowiednimi normami. Ponadto obudowa [SP] i [SPP] zapewniać wentylację zapobiegającą tworzeniu się skroplin lub zapewnić ich odprowadzenie, Sposób prowadzenia przewodów, rur osłonowych, wprowadzenia przewodów antenowych, powinien uniemożliwiać dostanie się wody do szafki pomiarowej.

- b) wewnątrz obiektów powinna być wykonana zgodnie z przyjętym przez projektanta rozwiązaniem technicznym pod warunkiem spełniania pozostałych wymagań określonych w niniejszych Wytycznych (dopuszcza się możliwość stosowania obudów metalowych).

2.14. Szafki pomiarowe [SP] oraz [SPP] powinny być zlokalizowane w miejscu umożliwiającym dogodny dostęp do urządzeń pomiarowo-rozliczeniowych przez pracowników DOZAMEL w szczególności :

- a) dla obiektów wielolokalowych: w ogólnie dostępnych miejscach budynku, np. takich jak klatki schodowe, korytarze, wydzielone pomieszczenia na liczniki zamykane na zamek typu MASTER KEY z wkładką nr KK, a w uzasadnionych technicznie przypadkach na zewnętrznej ścianie budynku, w ogrodzeniu od strony drogi (tylko przyłącza kablowe) lub w miejscu ogólnie dostępnego ciągu komunikacyjnego,
- b) nad lub w bezpośredniej bliskości złącza kablowego dla przyłączy kablowych dla obiektów indywidualnych,
- c) na ścianie budynku, na słupie zlokalizowanym na terenie przyłączanego podmiotu, w ogrodzeniu, itp. od strony drogi albo ogólnie dostępnego ciągu komunikacyjnego, np. chodnika.

2.15. Szafka [SP] musi być zainstalowana tak, aby licznik znajdował się w pozycji pionowej.

2.16. Wszystkie elementy instalacji, które umożliwiają dostęp do energii niemierzonej powinny być przystosowane do plombowania (wyjątek stanowią złącza kablowe DOZAMEL).

2.17. Zaleca się aby szerokość i głębokość szafek [SP] i [SPP] montowanych bezpośrednio nad złączami kablowymi były zgodne z wymiarami złączy kablowych zgodnie ze standaryzacją DOZAMEL dostępną na stronach internetowych DOZAMEL.

2.18. Dobór aparatury pomiarowej do szafki [SPP] i zasady połączeń:

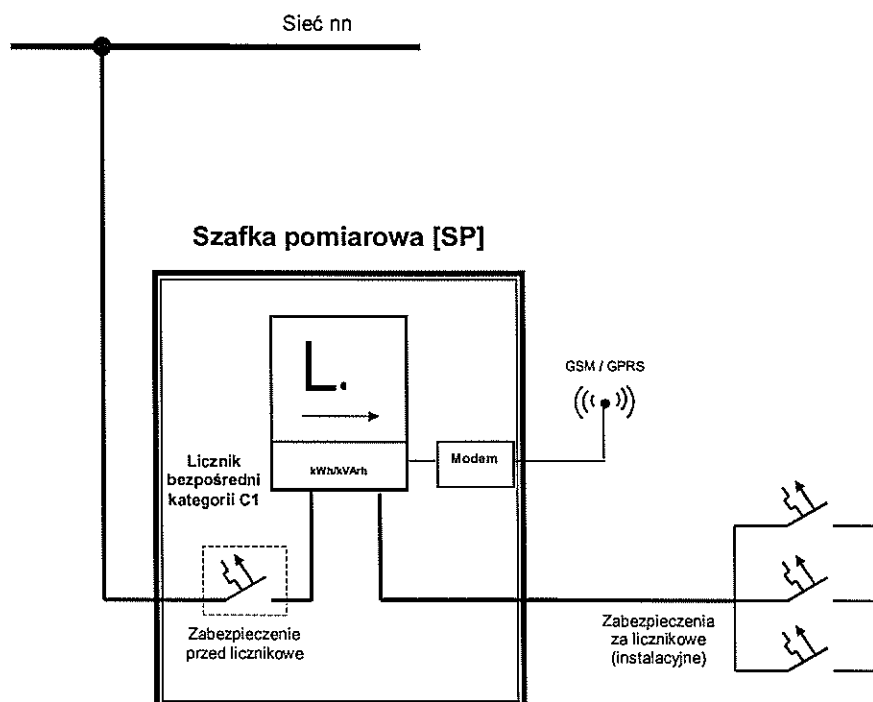
- a) przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach:
 - 50–120% prądu znamionowego przekładników o klasie dokładności 0.5,
 - 5-120% prądu znamionowego przekładników o klasie dokładności 0.5S i 0,2,
 - 1-120% prądu znamionowego przekładników o klasie dokładności 0.2S;
- b) w przypadku zastosowania przekładników prądowych o klasie dokładności 0.5S lub 0.2S ich prąd znamionowy wtórny winien wynosić 5A,
- c) moc znamionowa przekładników prądowych powinna zawierać się w granicach $2,5 \div 7,5VA$,
- d) w układach pomiarowo-rozliczeniowych półpośrednich należy stosować przekładniki prądowe o klasie dokładności co najmniej 1 (zalecana klasa dokładności 0.5),
- e) współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) dla przekładników prądowych w układach pomiarowo-rozliczeniowych powinien być ≤ 5 (dopuszcza się pozostawienie dotychczasowych przekładników prądowych o współczynniku bezpieczeństwa $FS > 5$, o ile spełniają one pozostałe wymagania IRiESD DOZAMEL i niniejszych Wytycznych),
- f) obwody napięciowe liczników należy podłączać za przekładnikami prądowymi patrząc od strony zasilania poprzez zabezpieczenia typu S311B6A (lub równoważne) umieszczone w obudowie S4,
- g) listwa kontrolno-pomiarowa Ska powinna pozwalać na zwieranie obwodów wtórnych przekładników prądowych, rozłączenie obwodów napięciowych licznika od napięć zasilających oraz prowadzenie pomiarów kontrolnych równoległe z pomiarem przepływającej energii elektrycznej. Dopuszcza się stosowanie listew kontrolno-pomiarowych wyposażonych w zabezpieczenia obwodów napięciowych i układy sygnalizacji obecności napięć,
- h) w przypadku wykonywania oddzielnej sygnalizacji obecności napięć pomiarowych powinna być ona podłączona za listwą Ska, w postaci np. lampek L191 umieszczonych w obudowie S4,
- i) połączenia obwodów wtórnych układu pomiarowego wykonać należy przewodami $Dy 1,5mm^2$ w przypadku obwodów napięciowych i $Dy 2,5mm^2$ w przypadku obwodów prądowych,

- j) w przypadku stosowania liczników elektronicznych nie wymaga się stosowania optycznej sygnalizacji zaniku napięcia w układzie pomiarowym

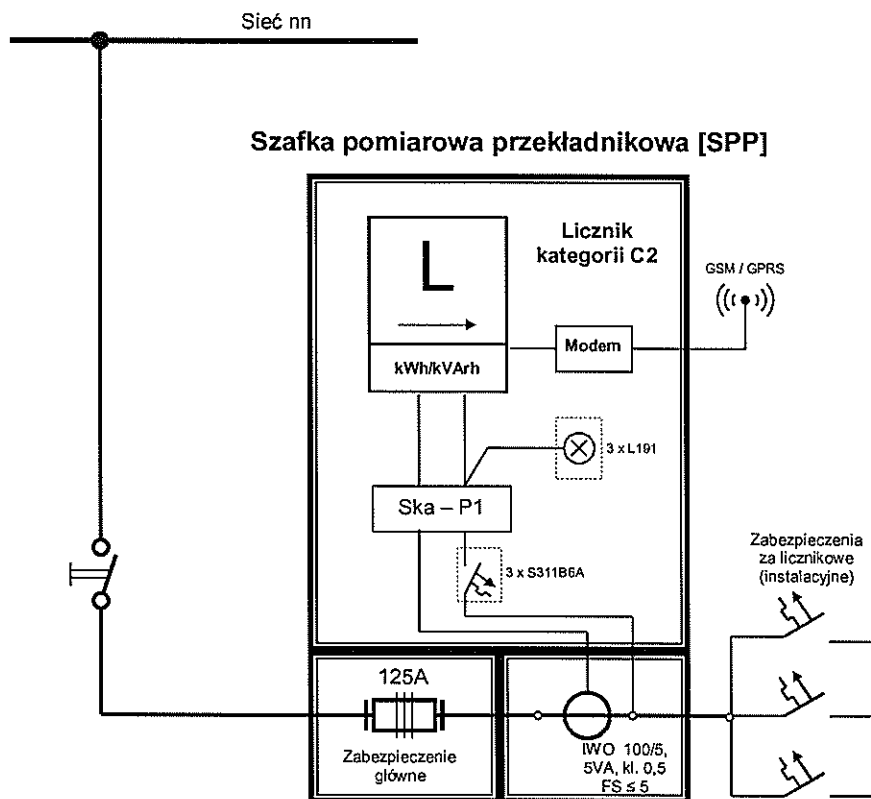
2.19. Wymagania techniczne dla szafek pomiarowych:

- uwierzytelniona kopia certyfikatu na znak bezpieczeństwa „B” oraz kopie innych uzyskanych atestów i certyfikatów wraz z kopiami protokołów z przeprowadzonych badań na podstawie których wydany został atest, certyfikat,
- certyfikat lub atest potwierdzający odporność na uderzenia nie mniej niż IK 10 wg normy PN-EN 50102:2001,
- certyfikat lub atest potwierdzający stopień ochrony nie mniejszy niż IP 43 wg normy PN-EN 60529:2003,
- certyfikat lub atest potwierdzający odporność na promieniowanie UV wg normy PN-EN 60439-5:2002.

2.20. Przykładowy jednokreskowy schemat układu pomiarowego bezpośredniego dla odbiorców zaliczonych do V grupy przyłączeniowej i o mocy nie większej niż 40kW i zabezpieczeniu przedlicznikowym nie większym niż 63A.



2.21. Przykładowy jednokreskowy schemat układu pomiarowego półpośredniego dla odbiorców zaliczonych do IV grupy przyłączeniowej i o mocy powyżej 40kW i zabezpieczeniu przedlicznikowym większym niż 63A.



* Zafoliowany schemat układu pomiarowego powinien znajdować się wewnątrz szafki [SPP]

3. Wymagania związane z układami pomiarowymi podmiotów zaliczanych do III grupy przyłączeniowej

3.1. Układy pomiarowo-rozliczeniowe instalowane u odbiorców zaliczonych do III grupy przyłączeniowej (urządzenia, instalacje lub sieci obiektów przyłączonych na napięciu niższym niż 110 kV i wyższym niż 1 kV) powinny spełniać wymagania techniczne dla układów i systemów pomiarowo-rozliczeniowych zawarte w IRiESD DOZAMEL oraz wymagania szczegółowe dla układów pomiarowych kategorii „B” zawartych w niniejszych Wytycznych.

Układy pomiarowe odbiorców przyłączonych do sieci średniego napięcia stanowią własność odbiorców i są przez nich instalowane i eksploatowane.

3.2. W przypadku odbiorców zaliczonych do III grupy przyłączeniowej (kategoria „B” dla układów pomiarowych), mogą być stosowane następujące rodzaje układów pomiarowych:

a) bezpośrednie

dla mocy pobieranej mniejszej niż 40kW (kat. B5)

b) półpośrednie

dla mocy pobieranej nie mniejszej niż 40 kW i nie większej niż 200kW, tj. dla transformatora SN/nN o mocy nie większej niż 250kVA (kat. B4)

c) pośrednie

- dla mocy pobieranej większej niż 30MW (kat. B1)
- dla mocy pobieranej nie mniejszej niż 5 MW i nie większej niż 30 MW (kat. B2)
- dla mocy pobieranej nie mniejszej niż 800 kW i nie większej niż 5 MW (kat. B3)
- dla mocy pobieranej nie mniejszej niż 40 kW i nie większej niż 800 kW (kat. B4)
- dla mocy pobieranej mniejszej niż 40kW (kat. B5)

3.3. Dla wszystkich układów pomiarowych kategorii „B” wymagana jest synchronizacja czasu rzeczywistego w licznikach energii elektrycznej oraz zdalna transmisja danych do DOZAMEL:

- a) synchronizacja czasu w licznikach energii elektrycznej powinna być realizowana za pomocą urządzeń zewnętrznych takich jak np. zegary frankfurckie DCF. Anteny zegarów należy instalować na zewnątrz budynków lub rozdzielni SN/nN, tak aby skierowane były na zachód skąd nadawany jest sygnał radiowy z Frankfurtu. W przypadku terenów na których występuje problem z odbiorem sygnału radiowego z Frankfurtu, należy stosować zegary satelitarne GPS. Anteny należy instalować na zewnątrz budynków, lub wewnątrz w pobliżu okien w taki sposób, aby „widziały” niebo.
- b) do transmisji danych należy stosować modemy GSM/GPRS lub urządzenia umożliwiające transmisję danych do DOZAMEL poprzez sieć Internet. Anteny modemów GSM/GPRS należy instalować na zewnątrz szafek pomiarowych, budynków lub rozdzielni. W przypadku terenów na

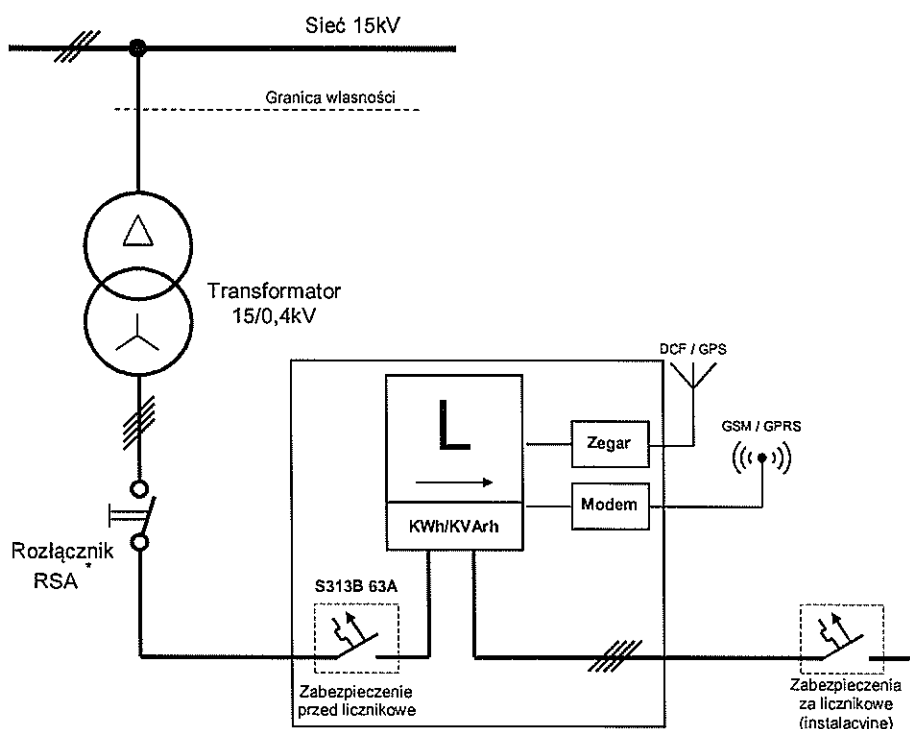
których występuje słaby sygnał GSM, lub układów pomiarowych zlokalizowanych pod ziemią, należy stosować anteny kierunkowe (wyprowadzone na zewnątrz obiektów) pozwalające na wzmocnienie odbieranego sygnału GSM/GPRS. W sytuacjach, w których niemożliwe jest zrealizowanie zdalnej transmisji danych powyższymi metodami lub występują nietypowe uwarunkowania zewnętrzne, możliwe jest zastosowanie innych dostępnych rozwiązań telekomunikacyjnych po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji ze strony DOZAMEL.

- c) do urządzeń służących do synchronizacji czasu i transmisji danych należy doprowadzić napięcie zasilające 230V, zabezpieczone na tablicy licznikowej oddzielnym bezpiecznikiem. Wymagana jest również dodatkowa instalacja gniazda 230V na tablicy licznikowej.
- d) układy pomiarowe kategorii B1, B2 oraz B3 powinny posiadać podtrzymanie zasilania ze źródeł zewnętrznych, np. z zasilaczy UPS lub z napięcia gwarantowanego stacji.

3.4. Układy pomiarowe bezpośrednie

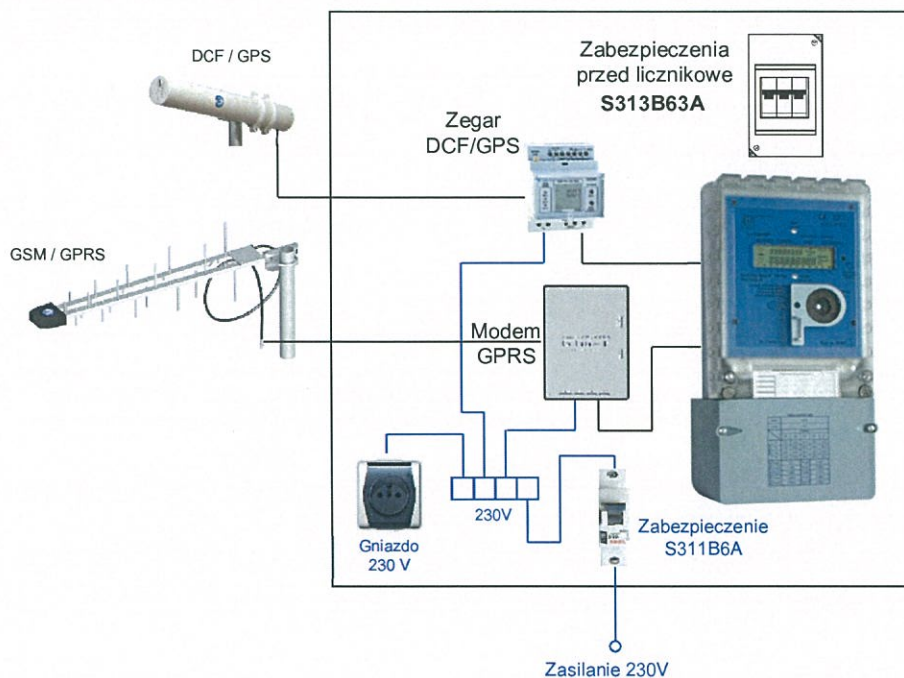
- 1. Układy pomiarowe bezpośrednie należy instalować w szafkach pomiarowych [SP] zgodnych z wymaganiami określonymi w pkt.2 Wytycznych, które powinny umożliwiać zainstalowanie:
 - a) trójfazowego licznika energii elektrycznej,
 - b) układu do transmisji danych i synchronizacji czasu rzeczywistego wraz z antenami umieszczonymi na zewnątrz szafki,
 - c) zabezpieczeń przed licznikowych,
 - d) jednofazowego gniazda 230V wraz z zabezpieczeniem, podłączonego do instalacji wewnętrznej,
 - e) listwy zaciskowej.
- 2. Liczniki energii elektrycznej instalowane w bezpośrednich układach pomiarowych u odbiorców zaliczonych do III grupy przyłączeniowej o mocy pobieranej nie większej niż 40kW powinny umożliwiać:
 - a) pomiar jednokierunkowy energii czynnej i dwukierunkowy pomiar energii biernej z rejestracją profili obciążenia, dla odbiorców nie posiadających źródeł wytwórczych energii elektrycznej,
 - b) pomiar strat prądowych i napięciowych,

- c) powinny mieć klasę dokładności nie gorszą niż 2 dla energii czynnej i nie gorszą niż 3 dla energii biernej,
 - d) powinny posiadać układy synchronizacji czasu rzeczywistego co najmniej raz na dobę,
 - e) umożliwiać zdalną transmisję danych pomiarowych do DOZAMEL.
3. W przypadku odbiorców posiadających źródła wytwórcze energii elektrycznej, liczniki powinny umożliwiać również:
- a) pomiar strat prądowych i napięciowych osobno dla kierunku pobór i osobno dla kierunku oddanie,
 - b) dwukierunkowy pomiar energii czynnej,
 - c) cztero-kwadrantowy pomiar energii biernej.
4. W przypadku układów pomiarowych bezpośrednich zaleca się stosowanie elektronicznych liczników energii elektrycznej typu EQABP lub EQM z modemem GPRS typu Gtm-t oraz z zegarem synchronizującym US-162.
5. Przykładowy jednokreskowy schemat układu pomiarowego bezpośredniego dla odbiorców zaliczonych do III grupy przyłączeniowej o mocy pobieranej nie większej niż 40kW:



* dotyczy stacji napowietrznych

6. Przykładowe rozmieszczenie aparatury pomiarowej na tablicy licznikowej dla odbiorców zaliczonych do III grupy przyłączeniowej o mocy pobieranej nie większej niż 40kW z układem pomiarowym bezpośrednim:

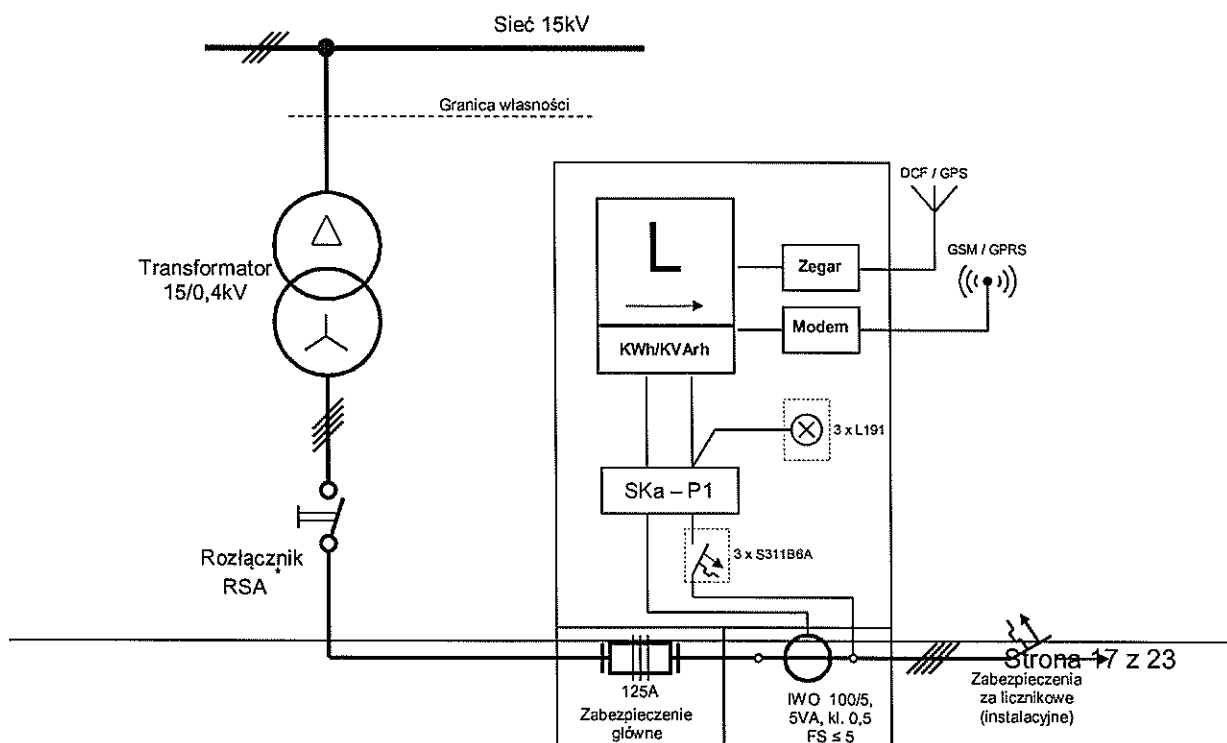


3.5. Układy pomiarowe półpośrednie

1. Układy pomiarowe półpośrednie należy instalować w szafkach pomiarowych przekładnikowych [SPP] zgodnych z wymaganiami określonymi w pkt. 2 Wytycznych, które powinny umożliwiać zainstalowanie:
 - a) trójfazowego licznika energii elektrycznej,
 - b) listwy kontrolno-pomiarowej Ska, zabezpieczeń obwodów napięciowych licznika i sygnalizacji obecności napięć pomiarowych,
 - c) układu do transmisji danych i synchronizacji czasu rzeczywistego wraz z antenami umieszczonymi na zewnątrz szafki,
 - d) jednofazowego gniazda 230V wraz z zabezpieczeniem, podłączonego do instalacji wewnętrznej,
 - e) przekładników prądowych instalowanych w każdej z trzech faz.
2. Dobór aparatury pomiarowej i zasady połączeń:
 - a) przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach:
 - 50–120% prądu znamionowego przekładników o klasie dokładności 0.5,

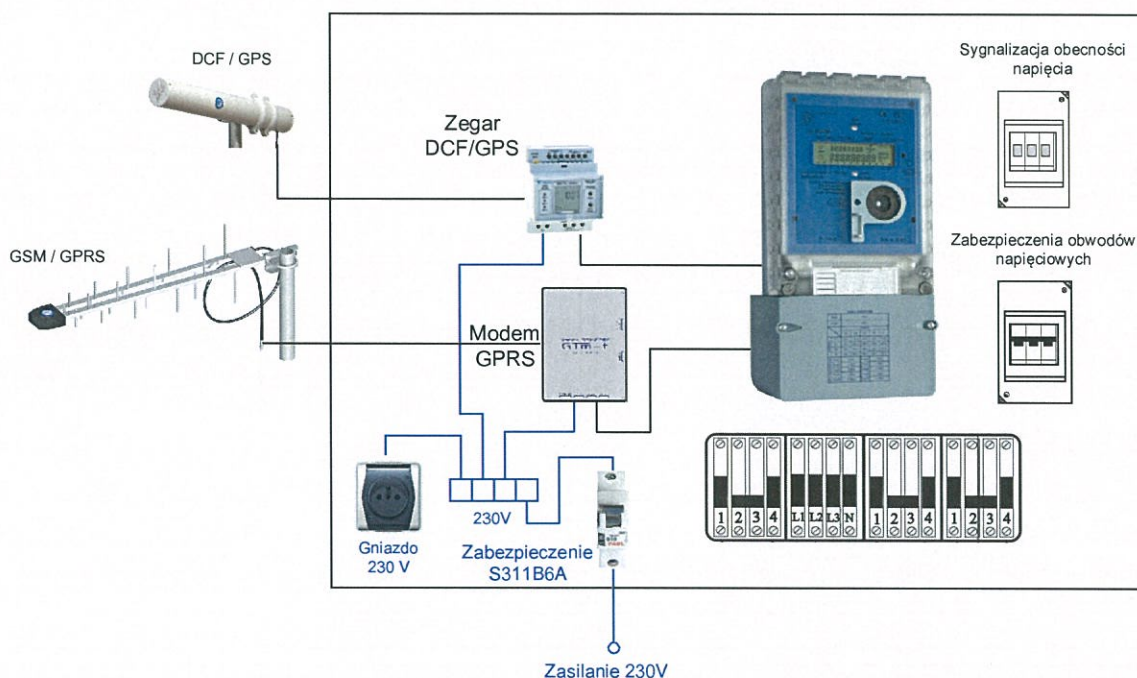
- 5-120% prądu znamionowego przekładników o klasie dokładności 0.5S i 0.2,
 - 1-120% prądu znamionowego przekładników o klasie dokładności 0.2S;
- b) w przypadku zastosowania przekładników prądowych o klasie dokładności 0.5S lub 0.2S ich prąd znamionowy wtórny winien wynosić 5A,
- c) moc znamionowa przekładników prądowych powinna zawierać się w granicach $2,5 \div 7,5VA$,
- d) w układach pomiarowo-rozliczeniowych należy stosować przekładniki prądowe o klasie dokładności co najmniej 0.5,
- e) współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) dla przekładników prądowych w układach pomiarowo-rozliczeniowych powinien być ≤ 5 (dopuszcza się pozostawienie dotychczasowych przekładników prądowych o współczynniku bezpieczeństwa $FS > 5$, o ile spełniają one pozostałe wymagania IRiESD DOZAMEL i niniejszych Wytycznych),
- f) obwody napięciowe liczników należy podłączać za przekładnikami prądowymi patrząc od strony zasilania poprzez zabezpieczenia typu S311B6A (lub równoważne) umieszczone w obudowie S4,
- g) listwa kontrolno-pomiarowa Ska powinna pozwalać na zwieranie obwodów wtórnych przekładników prądowych, rozłączenie obwodów napięciowych licznika od napięć zasilających oraz prowadzenie pomiarów kontrolnych równoległe z pomiarem przepływającej energii elektrycznej. Dopuszcza się stosowanie listew kontrolno-pomiarowych wyposażonych w zabezpieczenia obwodów napięciowych i układy sygnalizacji obecności napięć,
- h) w przypadku wykonywania oddzielnej sygnalizacji obecności napięć pomiarowych powinna być ona podłączona za listwą Ska, w postaci np. lampek L191 umieszczonych w obudowie S4,
- i) połączenia obwodów wtórnych układu pomiarowego należy wykonać przewodami o przekroju min. $Dy 1,5mm^2$ w przypadku obwodów napięciowych i min. $Dy 2,5mm^2$ w przypadku obwodów prądowych.

3. Liczniki energii elektrycznej instalowane w półpośrednich układach pomiarowych u odbiorców zaliczonych do III grupy przyłączeniowej o mocy pobieranej nie większej niż 200kW powinny umożliwiać:
 - a) pomiar energii czynnej i dwukierunkowy pomiar energii biernej z rejestracją profili obciążenia,
 - b) pomiar strat prądowych i napięciowych,
 - c) powinny mieć klasę dokładności nie gorszą niż 1 dla energii czynnej i nie gorszą niż 2 dla energii biernej,
 - d) powinny posiadać układy synchronizacji czasu rzeczywistego co najmniej raz na dobę,
 - e) umożliwiać zdalną transmisję danych pomiarowych do DOZAMEL
4. W przypadku odbiorców posiadających źródła wytwórcze energii elektrycznej, liczniki powinny umożliwiać również:
 - a) pomiar strat prądowych i napięciowych osobno dla kierunku pobór i osobno dla kierunku oddanie,
 - b) dwukierunkowy pomiar energii czynnej,
 - c) cztero-kwadrantowy pomiar energii biernej.
5. W przypadku układów pomiarowych półpośrednich zalecamy stosowanie elektronicznych liczników energii elektrycznej typu EQABP lub EQM z modemem GPRS typu Gtm-t oraz z zegarem synchronizującym US-162.
6. Przykładowy jednokreskowy schemat układu pomiarowego półpośredniego dla odbiorców III grupy przyłączeniowej o mocy pobieranej nie większej niż 200kW, tj. dla transformatora SN/nN o mocy nie większej niż 250kVA.



dotyczy stacji napowietrznych

7. Przykładowe rozmieszczenie aparatury pomiarowej na tablicy licznikowej dla odbiorców zaliczonych do III grupy przyłączeniowej o mocy pobieranej nie większej niż 200kW, tj. dla transformatora SN/nN o mocy nie większej niż 250kVA z układem pomiarowym półpośrednim.



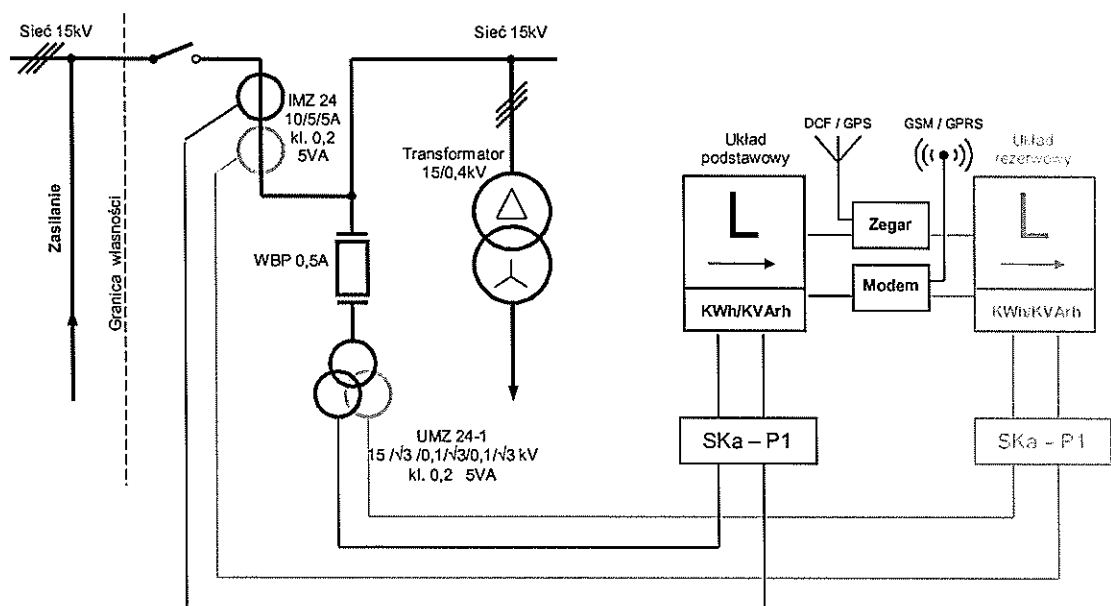
3.6. Układy pomiarowe pośrednie

1. Układy pomiarowe pośrednie należy instalować w szafkach pomiarowych przekładnikowych [SPP] zgodnych z wymaganiami określonymi w pkt. 2, które powinny umożliwić zainstalowanie:
 - a) trójfazowego licznika energii elektrycznej,
 - b) listwy kontrolno-pomiarowej Ska,
 - c) układu do transmisji danych i synchronizacji czasu rzeczywistego wraz z antenami umieszczonymi na zewnątrz szafki,
 - d) jednofazowego gniazda 230V wraz z zabezpieczeniem, podłączonego do instalacji wewnętrznej,
2. Dobór aparatury pomiarowej i zasady połączeń:

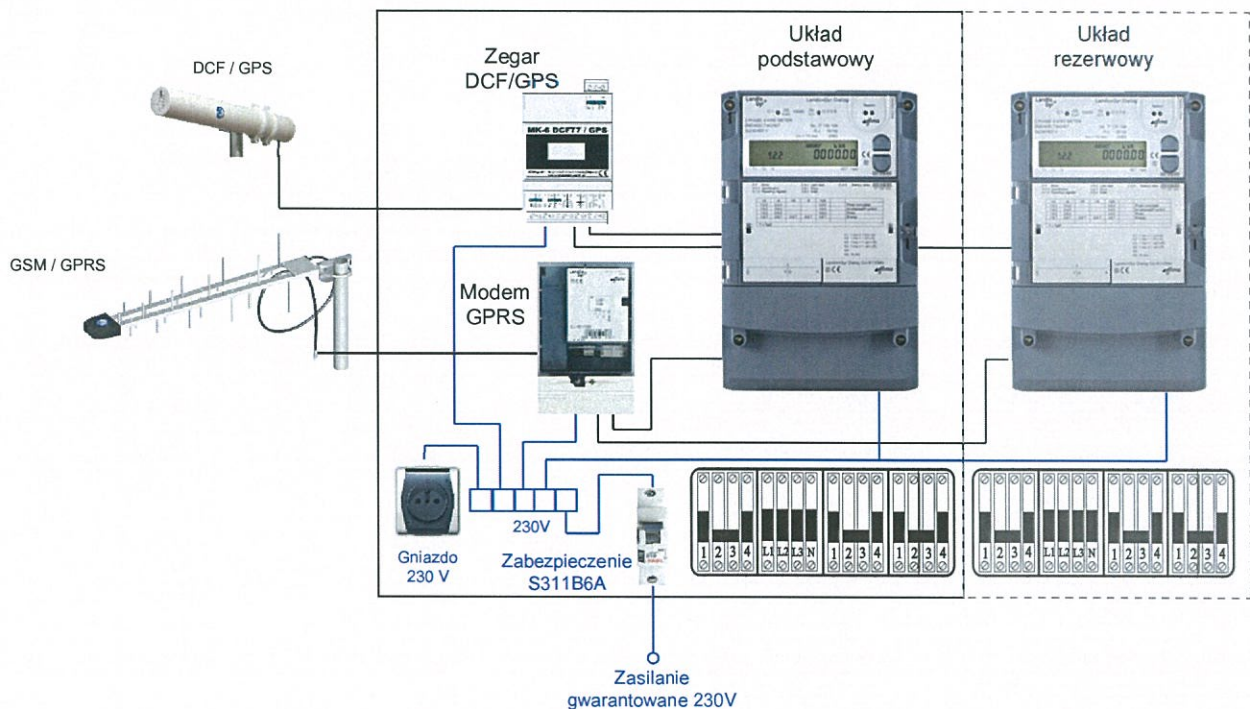
- a) przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach:
- 50–120% prądu znamionowego przekładników o klasie dokładności 0.5,
 - 5-120% prądu znamionowego przekładników o klasie dokładności 0.5S i 0.2,
 - 1-120% prądu znamionowego przekładników o klasie dokładności 0.2S;
- b) w przypadku zastosowania przekładników prądowych o klasie dokładności 0.5S lub 0.2S ich prąd znamionowy wtórny winien wynosić 5A,
- c) przekładniki prądowe i napięciowe powinny być instalowane w każdej z trzech faz oraz być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25% a 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni przekładników. W przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia pomiarowego jako dociążenie należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania,
- d) współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) dla przekładników prądowych w układach pomiarowo-rozliczeniowych powinien być ≤ 5 (dopuszcza się pozostawienie dotychczasowych przekładników prądowych o współczynniku bezpieczeństwa $FS > 5$, o ile spełniają one pozostałe wymagania IRiESD DOZAMEL i niniejszych Wytycznych),
- e) przekładniki prądowe należy instalować tak, aby znajdowały się jako pierwsze patrząc od strony zasilania (tj. przed przekładnikami napięciowymi),
- f) listwa kontrolno-pomiarowa Ska powinna pozwalać na zwieranie obwodów wtórnych przekładników prądowych, rozłączenie obwodów napięciowych licznika od napięć zasilających oraz prowadzenie pomiarów kontrolnych równoległe z pomiarem przepływającej energii elektrycznej. Dopuszcza się stosowanie listew kontrolno-pomiarowych wyposażonych w zabezpieczenia obwodów napięciowych i układy sygnalizacji obecności napięć,

- g) połączenia obwodów wtórnych układu pomiarowego należy wykonać przewodami o przekroju minimum $1,5\text{mm}^2$ dla obwodów napięciowych i minimum $2,5\text{mm}^2$ dla obwodów prądowych. W przypadku znacznych odległości pomiędzy przekładnikami, a szafką pomiarową może zachodzić konieczność zastosowania przewodów o zwiększonym przekroju.
 - h) obwody wtórne przekładników prądowych i napięciowych pomiędzy tablicą licznikową a celką pomiarową, należy prowadzić w rurkach PCV, oddzielnie dla obwodów prądowych i napięciowych.
3. Liczniki energii elektrycznej instalowane w pośrednich układach pomiarowych u odbiorców zaliczonych do III grupy przyłączeniowej o mocy pobieranej nie większej niż 30MW powinny umożliwiać:
- a) pomiar energii czynnej i dwukierunkowy pomiar energii biernej z rejestracją profili obciążenia,
 - b) powinny mieć klasę dokładności dla kategorii B1, B2 i B3 nie gorszą niż 0.5 dla energii czynnej i nie gorszą niż 1 dla energii biernej,
 - c) dla układów pomiarowych kategorii B1 wymagane jest stosowanie dwóch układów pomiarowych, układu pomiarowo-rozliczeniowego podstawowego i układu pomiarowo-kontrolnego, zasilanych z osobnych przekładników prądowych i napięciowych, przy czym dopuszcza się stosowanie przekładników z dwoma uzwojeniami pomiarowymi na jednym rdzeniu,
 - d) dla układów pomiarowych kategorii B2 wymagane jest stosowanie dwóch układów pomiarowych, układu pomiarowo-rozliczeniowego podstawowego i układu pomiarowo-kontrolnego przy czym układy mogą być zasilane z jednego uzwojenia przekładnika,
 - e) liczniki energii elektrycznej w układach pomiarowo-kontrolnych powinny mieć klasę dokładności nie gorszą niż 1 dla energii czynnej i nie gorszą niż 2 dla energii biernej,
 - f) dla układów kategorii B1, B2, B3 wymagane jest podłączenie napięcia gwarantowanego 230V do liczników energii elektrycznej oraz urządzeń do transmisji danych i synchronizacji czasu,
 - g) powinny posiadać układy synchronizacji czasu rzeczywistego co najmniej raz na dobę,

- h) umożliwiać zdalną transmisję danych pomiarowych do DOZAMEL,
- i) dla układu pomiarowo-rozliczeniowego podstawowego kategorii B1 wymagana jest rezerwowa droga transmisji danych pomiarowych, przy czym dopuszcza się wykorzystanie urządzeń teleinformatycznych odbiorcy (np. poprzez wystawianie danych na serwer ftp lub za pomocą poczty elektronicznej) rezerwową drogę transmisji danych należy zrealizować wykorzystując oddzielny interfejs komunikacyjny licznika energii elektrycznej.
- j) w przypadku wytwórców energii elektrycznej liczniki powinny umożliwiać również:
- dwukierunkowy pomiar energii czynnej,
 - cztero-kwadrantowy pomiar energii biernej.
- k) w przypadku układów pomiarowych pośrednich zalecamy stosowanie elektronicznych liczników energii elektrycznej typu ZMD z modem GPRS typu CU-P32 oraz z zegarem synchronizującym US-162. Możliwym jest również stosowanie liczników EQABP lub EQM z modemem GPRS typu Gtm-t oraz z zegarem synchronizującym US-162.
- l) przykładowy jednokreskowy schemat układu pomiarowego pośredniego dla odbiorców zaliczonych do III grupy przyłączeniowej o mocy pobieranej nie większej niż 30MW:



- m) przykładowe rozmieszczenie aparatury pomiarowej na tablicy licznikowej dla odbiorców zaliczonych do III grupy przyłączeniowej o mocy pobieranej nie większej niż 30MW z układem pomiarowym pośrednim:



4. Odbiór układów pomiarowych kat. B

Przed wystąpieniem o odbiór układu pomiarowego kat. B, należy do odpowiedniej komórki organizacyjnej DOZAMEL dostarczyć:

1. Kopię uzgodnionego projektu układu pomiarowego.
2. Liczniki energii elektrycznej i urządzenia do transmisji danych celem ich zaprogramowania, co najmniej na 3 dni przed planowanym odbiorem.
3. Zlecenie na zaprogramowanie w licznikach wybranej przez inwestora grupy taryfowej wraz z oświadczeniem o jej wyborze.
4. Oświadczenie o poprawności wykonania instalacji elektrycznej.
5. Świadectwa wzorcowania lub badań kontrolnych przekładników prądowych i napięciowych potwierdzające poprawność oraz zgodność danych znamionowych i oznaczeń przekładników ze stanem faktycznym^{*1}.

6. Protokoły z przeprowadzonych przez wykonawcę pomiarów rezystancji izolacji uzwojeń oraz z pomiarów obciążalności obwodów wtórnych przekładników prądowych i napięciowych^{*2}
7. Kartę katalogową transformatora 15/0,4kV zainstalowanego w stacji transformatorowej SN/nN^{*3}.
8. Dokumenty z punktów 4 do 7 należy przekazać do odpowiedniej komórki organizacyjnej DOZAMEL.

Ponadto w celu sprawdzenia zgodności wykonania układu pomiarowego z uzgodnioną dokumentacją i niniejszymi Wytycznymi, należy:

9. Przygotować bezpieczne miejsce pracy dla pracowników DOZAMEL, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. poz. 492).
10. Umożliwić sprawdzenie i przetestowanie poprawnej komunikacji pomiędzy licznikiem energii elektrycznej a systemem pomiarowym w DOZAMEL (może to powodować konieczność wykonania prowizorycznego zasilania licznika i urządzeń transmisyjnych napięciem 230V, np. z zasilacza UPS).

*1 – dotyczy układów pomiarowych półpośrednich lub pośrednich

*2 – dotyczy układów pomiarowych pośrednich

*3 – dotyczy układów pomiarowych bezpośrednich i półpośrednich