




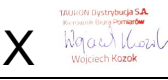
Załącznik do Zarządzenia nr 18/2026

Wytyczne dotyczące wymagań technicznych dla  
układów pomiarowych energii elektrycznej na obszarze  
działania TAURON Dystrybucja S.A.  
(wersja trzecia)

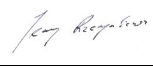
Kraków, marzec 2026

|                              |  |   |
|------------------------------|--|---|
| Opracował zespół w składzie: | <b>Jarosław Paszewski</b><br>Kierownik Wydziału Pomiarów<br>Oddział w Będzinie             | Za Zespół:<br>23.03.2026<br><br><hr/> Podpisany przez: Paszewski Jarosław |
|                              | <b>Wojciech Schab</b><br>Kierownik Wydziału Pomiarów<br>Oddział w Krakowie                 |   |
|                              | <b>Roman Trojan</b><br>Kierownik Wydziału Pomiarów<br>Oddział w Opolu                      |   |
|                              | <b>Adam Potocki</b><br>St. spec. ds. ukł. pom.-rozliczeniow.<br>Oddział w Gliwicach        |   |
|                              | <b>Roman Wasiak</b><br>St. spec. ds. ukł. pom.-rozliczeniow.<br>Oddział w Gliwicach        |   |
|                              | <b>Zdzisław Łakomski</b><br>St. spec. ds. ukł. pomiar. en. elektr.<br>Biuro Pomiarów       |   |
|                              | <b>Robert Gros</b><br>TAURON Dystrybucja Pomiary sp. z o.o.<br>Kierownik Wydziału Pomiarów |   |

|            |  |   |
|------------|--|---|
| Sprawdził: | <b>Ireneusz Żarski</b><br>Dyrektor ds. Klienta<br>Oddział w Będzinie<br>Oddział w Bielsku-Białej | 23.03.2026  |
|            |  | X Ireneusz Żarski<br><hr/> Podpisany przez: Żarski Ireneusz |

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| Uzgodnił: | <b>Wojciech Kozok</b><br>Kierownik Biura Pomiarów | 23.03.2026  |
|           |   | <br><hr/> Podpisany przez: Kozok Wojciech |

|  |  |   |
|--|--|---|
| Sprawdził pod względem formalno-prawnym: | <b>Małgorzata Lisiak-Wańczyk</b><br>Radca prawny | 17.03.2026  |
|  |  | X <br><hr/> Podpisany przez: Lisiak-Wańczyk Małgorzata |

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| Zatwierdził: | <b>Jerzy Rzemyszkiewicz</b><br>Wiceprezes Zarządu ds. Utrzymania Sieci | 29.03.2026   |
|              |  | X <br><hr/> Podpisany przez: Rzemyszkiewicz Jerzy |

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Odpowiedzialny za aktualizację: | <b>Biuro Pomiarów</b> |
|---------------------------------|-----------------------|

## Spis treści

1. Cel Wytycznych
2. Zakres Wytycznych i opis zmian
3. Podstawa prawna i dokumenty związane
4. Definicje
5. Klasyfikacja układów pomiarowych
6. Miejsce instalacji układów pomiarowych
7. Wymagania ogólne dla układów pomiarowych
  - 7.1 Wymagania dla urządzeń wchodzących w skład układu pomiarowego
  - 7.2 Wymagania dla liczników energii elektrycznej
  - 7.3 Wymagania dla tablic licznikowych
  - 7.4 Wymagania dla obwodów wtórnych w układach pomiarowych półpośrednich i pośrednich
  - 7.5 Wymagania dla listew kontrolno-pomiarowych w układach pomiarowych półpośrednich i pośrednich
  - 7.6 Wymagania dla przekładników prądowych i napięciowych w układach pomiarowych półpośrednich i pośrednich
  - 7.7 Wymagania w zakresie pozyskiwania danych z układu pomiarowego przez TD
  - 7.8 Wymagania w zakresie pozyskiwania danych z układu pomiarowego przez przyłączony podmiot
8. Dodatkowe wymagania dla układów pomiarowych instalowanych w obiektach TD
9. Dodatkowe wymagania dla układów pomiarowych instalowanych w obiektach nie będących własnością TD i nie wykorzystywanych do rozliczeń prowadzonych w ramach bilansowania systemu elektroenergetycznego i wymiany systemowej
10. Dodatkowe wymagania dla układów pomiarowych instalowanych u wytwórców oraz podmiotów posiadających magazyny energii
11. Projektowanie układów pomiarowych
12. Zgłaszanie układów pomiarowych do sprawdzenia
13. Postanowienia końcowe

## 1. Cel Wytycznych

„Wytyczne dotyczące wymagań technicznych dla układów pomiarowych energii elektrycznej na obszarze działania TAURON Dystrybucja S.A.” (dalej: Wytyczne) mają na celu opisanie podstawowych założeń technicznych stosowanych na obszarze działania TD przy projektowaniu, budowie nowych oraz modernizacji istniejących układów pomiarowych energii elektrycznej.

W chwili stosowania Wytycznych należy sprawdzić aktualność podstaw prawnych i dokumentów związanych wyszczególnionych w pkt 3. W przypadku zmian należy stosować aktualnie obowiązujące przepisy.

## 2. Zakres Wytycznych i opis zmian

Zakres Wytycznych obejmuje wymagania dla rozwiązań technicznych, jakie należy stosować przy projektowaniu, budowie nowych oraz modernizacji i naprawie istniejących układów pomiarowych energii elektrycznej.

Wytyczne dotyczą komórek organizacyjnych TD oraz podmiotów zajmujących się projektowaniem, budową i eksploatacją układów pomiarowych energii elektrycznej na obszarze działania TD.

Zakres zmian obejmuje:

- a) Zmiany uzupełniające.
- b) Poprawki redakcyjne i edytorskie.

## 3. Podstawa prawna i dokumenty związane

- a) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne.
- b) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.
- c) Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach.
- d) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności.
- e) Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii.
- f) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 7 stycznia 2008 r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać liczniki energii elektrycznej czynnej prądu przemiennego oraz szczegółowego zakresu sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych.
- g) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- h) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 w sprawie wymagań dla przyrządów pomiarowych.
- i) Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 15 grudnia 2016 r. w sprawie przeprowadzania kontroli przez przedsiębiorstwa energetyczne.

- j) Rozporządzenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z 22 marca 2019 r. w sprawie prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych.
- k) Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2022 r. w sprawie systemu pomiarowego.
- l) Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 29 listopada 2022 r. w sprawie sposobu kształtowania i kalkulacji taryf oraz sposobu rozliczeń w obrocie energią elektryczną.
- m) Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
- n) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011 r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.
- o) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej.
- p) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępnienia na rynku sprzęty elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia.
- q) Dyrektywa Delegowana Komisji (UE) 2015/863 z dnia 31 marca 2015 r. zmieniająca załącznik II do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE w odniesieniu do wykazu substancji objętych ograniczeniem.
- r) Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A.
- s) Standard techniczny nr 1/2014 budowy zestawów złączowych, złączowo-pomiarowych i pomiarowych w sieci dystrybucyjnej nN w TAURON Dystrybucja S.A.
- t) Standard techniczny nr 2/2014 - budowa przyłączy napowietrznych i kablowych w sieci dystrybucyjnej nN TAURON Dystrybucja S.A.
- u) Standard techniczny nr 13/2016 – rozdzielnice 110 kV w wykonaniu wewnętrznym w izolacji gazowej GIS do zastosowań w sieci dystrybucyjnej 110 kV TAURON Dystrybucja S.A.
- v) Standard techniczny nr 14/2016– zintegrowane pola rozdzielcze 110 kV w izolacji gazowej, wykonane w technologii DT, do zastosowań w sieci dystrybucyjnej 110 kV TAURON Dystrybucja S.A.
- w) Standard techniczny nr 17/2016 – stacje transformatorowe prefabrykowane SN/nN do stosowania w TAURON Dystrybucja S.A.
- x) Standard techniczny nr 25/2017 – stacje transformatorowe słupowe SN/nN do stosowania w TAURON Dystrybucja S.A.
- y) Standard techniczny nr 27/2018 – przekładniki prądowe, napięciowe i kombinowane w wykonaniu napowietrznym do zastosowań w sieci dystrybucyjnej 110 kV TAURON Dystrybucja S.A.

- z) Standard techniczny nr 35/2020 – stacje transformatorowe SN/nN w pomieszczeniach budynków do stosowania w TAURON Dystrybucja S.A.
- aa) Standard techniczny nr 40/2021 – stacje transformatorowe prefabrykowane podziemne SN/nN do stosowania w TAURON Dystrybucja S.A.
- bb) Wytyczne dla przebudowy \ rozbudowy \ modernizacji \ remontu stacji SN/nN w zakresie bilansujących układów pomiarowych oraz dostosowania ich do wymogów AMI na obszarze działania TAURON Dystrybucja S.A.
- cc) Instrukcja eksploatacji Układów pomiarowych energii elektrycznej IK 004/TDP.
- dd) Instrukcja stosowania plomb jednorazowych na terenie TAURON Dystrybucja S.A. IK-009/TD.
- ee) PN-EN 50470-1:2008/A1:2019-03 – Urządzenie do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego). Część 1: Wymagania ogólne, badania i warunki badań. Urządzenia do pomiarów (klas A, B i C).
- ff) PN-EN 50470-3:2023-02 – Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego). Część 3: Wymagania szczegółowe - Liczniki statyczne energii czynnej (klas A, B i C).
- gg) PN-EN IEC 60228:2025-02 – Żyły przewodów i kabli.
- hh) PN-EN 61386-1:2011/A1:2019-08 – Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.
- ii) PN-EN 61439-1:2021-10 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne.
- jj) PN-EN 61869-1:2018-10:2018-07 (wersja angielska) – Przekładniki. Część 1: Wymagania ogólne.
- kk) PN-EN 61869-2:2013-06 (wersja angielska) – Przekładniki. Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników prądowych.
- ll) PN-EN 61869-3:2011 (wersja angielska) – Przekładniki. Część 3: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników napięciowych indukcyjnych.
- mm) PN-EN 61869-4:2014-09 – Przekładniki. Część 4: Wymagania dodatkowe dla przekładników kombinowanych.
- nn) PN-EN 62052-11:2021-05/A11:2023-02 – Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego) – Wymagania ogólne, badania i warunki badań. Część 11: Urządzenie do pomiarów.
- oo) PN-EN 62052-31:2016-09 – Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego) – Wymagania ogólne, badania i warunki badań. Część 31: Wymagania i badania bezpieczeństwa wyrobu.
- pp) PN-EN 62053-11:2006/A1:2017-04 – Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego) Wymagania szczegółowe. Część 11: Liczniki elektromechaniczne energii czynnej (klas 0,5, 1 i 2).
- qq) PN-EN 62053-21:2021-05 – Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego) – Wymagania szczegółowe. Część 21: Liczniki statyczne energii elektrycznej (klas 1 i 2).

- rr) PN-EN 62053-22:2021-05/A11:2022-04 – Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego) – Wymagania szczegółowe. Część 22: Liczniki statyczne energii elektrycznej (klas 0,2s i 0,5s).
- ss) PN-EN 62053-23:2023:2021-05/A11:2022-04 – Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego) – Wymagania szczegółowe. Część 23: Liczniki statyczne energii biernej (klas 2 i 3).
- tt) PN-EN 62053-24:2021-05/A11:2022-04 – Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej (prądu przemiennego) – Wymagania szczegółowe. Część 24: Liczniki statyczne energii biernej dla częstotliwości podstawowej (klas 0,5S, 1S ,1, 2 i 3).
- uu) PN-EN 62056-6-1:2024-09 – Wymiana danych w pomiarach energii elektrycznej - Zespół DLMS/COSEM. Część 6-1: System identyfikacji obiektów (OBIS).
- vv) PN-EN 62056-21:2003 – Pomiary elektryczne – Wymiana danych w celu odczytu liczników, sterowania taryfami i obciążeniem. Część 21: Lokalna bezpośrednia wymiana danych.
- ww) PN-EN 62208:2024-04 – Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych – Wymagania ogólne.
- xx) PN-HD 308 S2:2007 – Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych.

## 4. Definicje

**AMR / AMI** – systemy zdalnej akwizycji danych z liczników energii elektrycznej stosowane w TD.

**IRiESD** – Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A.

**Listwa kontrolno-pomiarowa** – listwa zaciskowa umożliwiająca pracę przy urządzeniach pomiarowych zasilanych z obwodów wtórnych przekładników prądowych i napięciowych, bez konieczności pozbawienia napięcia obwodów pierwotnych tych przekładników.

**Miejsce dostarczania energii elektrycznej** – punkt w sieci, do którego TD dostarcza energię elektryczną, określony w warunkach przyłączenia i umowie o przyłączenie lub umowie dystrybucyjnej albo umowie kompleksowej, będący jednocześnie miejscem odbioru tej energii.

**Mnożna układu pomiarowego** – liczba, wynikająca z zastosowanych w układzie pomiarowym przekładników.

**Obwody wtórne** – obwody w układzie pomiarowym zasilane z uzwojeń wtórnych przekładników prądowych lub napięciowych.

**Osoba wykonująca prace** – elektromonter lub inna osoba posiadająca wymagane kwalifikacje zawodowe i zdrowotne do wykonywania prac przy układzie pomiarowym.

**Osoba postronna** – osoba nie wchodząca w skład zespołu wykonującego pracę i niebędąca osobą funkcjonalną związaną z organizacją określonej pracy.

**Przekładnia napięciowa** – stosunek znamionowego napięcia pierwotnego do znamionowego napięcia wtórnego przekładnika napięciowego.

**Przekładnik napięciowy** – transformator jednofazowy, pracujący w warunkach zbliżonych do stanu jałowego, na skutek przyłączenia do jego uzwojenia wtórnego aparatów o dużej impedancji, przeznaczony do zasilania przyrządów pomiarowych.

**Przekładnia prądowa** – stosunek znamionowego prądu pierwotnego do znamionowego prądu wtórnego przekładnika prądowego.

**Przekładnik prądowy** – transformator jednofazowy, pracujący w warunkach zbliżonych do stanu zwarcia, na skutek przyłączenia do jego uzwojenia wtórnego aparatów o małej impedancji, przeznaczony do zasilania przyrządów pomiarowych.

**Przekładnik kombinowany** – przekładnik złożony z przekładnika prądowego i napięciowego umieszczonych w tej samej obudowie.

**Rozporządzenie pomiarowe** – Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2022 r. w sprawie systemu pomiarowego.

**TD** – TAURON Dystrybucja S.A. lub inne podmioty działające w jego imieniu.

**Układ pomiarowo–bilansowy** – układ pomiarowy, w którym wskazania liczników służą do przeprowadzania bilansów rozplywu energii elektrycznej w sieci elektroenergetycznej.

**Układ pomiarowo–rozliczeniowy** – liczniki, urządzenia komunikacyjne i inne urządzenia pomiarowe i pomiarowo – rozliczeniowe, w tym liczniki energii czynnej, liczniki energii biernej oraz przekładniki prądowe i napięciowe, a także układy połączeń między nimi, służące bezpośrednio lub pośrednio do pomiarów ilości energii elektrycznej i rozliczeń za tę energię.

**Układ pomiarowo–rozliczeniowy brutto** – układ pomiarowy zainstalowany w miejscu przyłączenia źródeł wytwórczych lub magazynów energii, wyposażony w licznik zdalnego odczytu.

**Układ pomiarowo–rozliczeniowy netto** – układ pomiarowo–rozliczeniowy wyposażony w dwukierunkowy licznik zdalnego odczytu.

**Układ pomiarowo–rozliczeniowy podstawowy** – układ pomiarowo–rozliczeniowy, którego wskazania stanowią podstawę do rozliczeń ilościowych i wartościowych (finansowych) mocy i energii elektrycznej.

**Układ pomiarowo–rozliczeniowy potrzeb własnych** – układ pomiarowo–rozliczeniowy, którego wskazania stanowią podstawę do rozliczeń ilościowych i wartościowych (finansowych) mocy i energii elektrycznej zużytej na potrzeby własne.

**Układ pomiarowo–rozliczeniowy rezerwowy** – układ pomiarowo–rozliczeniowy w kategorii A oraz B3, którego wskazania stanowią podstawę do rozliczeń ilościowych i wartościowych, w przypadku nieprawidłowego działania układu pomiarowo–rozliczeniowego podstawowego.

**Układ pomiarowy** – liczniki, urządzenia komunikacyjne i inne urządzenia pomiarowe i pomiarowo – rozliczeniowe, w tym liczniki energii czynnej, liczniki energii biernej oraz przekładniki prądowe i napięciowe, a także układy połączeń między nimi, służące bezpośrednio lub pośrednio do pomiarów ilości energii elektrycznej.

**Układ pomiarowy bezpośredni** – układ pomiarowy, w którym obwody prądowe liczników są włączone bezpośrednio w obwód objęty pomiarem, a obwody napięciowe liczników są zasilane napięciem obwodu objętego pomiarem.

**Układ pomiarowy pośredni** – układ pomiarowy na napięciu znamionowym powyżej 0,4 kV, w którym obwody prądowe i napięciowe liczników są zasilane przez przekładniki prądowe i przekładniki napięciowe zainstalowane w obwodzie objętym pomiarem.

**Układ pomiarowy półpośredni** – układ pomiarowy, w którym obwody prądowe liczników są zasilane przez przekładniki prądowe zainstalowane w obwodzie objętym pomiarem, a obwody napięciowe liczników są zasilane napięciem obwodu objętego pomiarem.

**Wytwórca** – podmiot posiadający źródło wytwórcze energii elektrycznej.

## 5. Klasyfikacja układów pomiarowych

Układy pomiarowo-rozliczeniowe (netto, brutto, potrzeb własnych) oraz pomiarowo-bilansowe (pozabilingowe), uwzględniając poziom napięcia sieci, do której przyłączona jest instalacja oraz wielkość mocy przepływającej przez tę instalację, dzieli się na kategorie, odpowiadające kategoriom określonym w Rozporządzeniu pomiarowym dla układów pomiarowo-rozliczeniowych.

## 6. Miejsce instalacji układów pomiarowych

- a) Układ pomiarowy należy instalować w miejscu określonym w warunkach przyłączenia i umowie o przyłączenie lub umowie dystrybucyjnej albo umowie kompleksowej. W przypadku układu pomiarowo-bilansującego lub braku takiej informacji w wyżej wskazanych dokumentach, układ pomiarowy należy instalować zgodnie z wymaganiami IRIESD oraz uzgodnionym projektem technicznym.
- b) W przypadku braku możliwości zainstalowania układu pomiarowego w miejscu dostarczania energii elektrycznej, układ pomiarowy należy przewidzieć możliwie najbliżej tego miejsca.
- c) W przypadku układów pomiarowo-rozliczeniowych w II i III grupie przyłączeniowej, zainstalowanych w miejscu innym niż miejsce dostarczania energii elektrycznej należy określić straty mocy oraz energii elektrycznej w linii zasilającej oraz w transformatorze, które uwzględniane będą w rozliczeniach.
- d) Lokalizacja układu pomiarowego powinna umożliwiać dostęp, wraz z niezbędnym sprzętem w celu wykonania przeglądów, prac eksploatacyjnych, usunięcia awarii, odczytu wskazań liczników, kontroli legalności pobierania energii elektrycznej, kontroli układu pomiarowego oraz stanu plomb, kontroli dotrzymania zawartych umów oraz prawidłowości rozliczeń.
- e) Układ pomiarowy powinien być zabezpieczony przed nieuprawnionym i nieupoważnionym dostępem, wpływem warunków atmosferycznych oraz uszkodzeniami mechanicznymi.
- f) W przypadku zainstalowania układu pomiarowego w pomieszczeniu:

- miejsce instalacji powinno być oświetlone w sposób umożliwiający wykonywanie odczytów wskazań liczników oraz innych czynności eksploatacyjnych,
  - należy zapewnić korytarz dostępu o szerokości co najmniej 120 cm, celem zapewnienia miejsca na wygrodenie miejsca pracy i realizację czynności eksploatacyjnych przy układzie pomiarowym.
- g) Układy pomiarowe w zestawach złączowo-pomiarowych lub zestawach pomiarowych należy instalować:
- zgodnie ze Standardem technicznym nr 1/2014 budowy zestawów złączowych, złączowo-pomiarowych i pomiarowych w sieci dystrybucyjnej nN w TAURON Dystrybucja S.A.,
  - w sposób zapewniający bezpieczny dostęp do układu pomiarowego.
- h) W budynkach wielolokalowych układy pomiarowe należy instalować poza lokalami mieszkalnymi, w zamykanych szafkach, usytuowanych w miejscu dostępnym i zabezpieczonym przed uszkodzeniami i ingerencją osób niepowołanych, zapewniającym:
- dostęp do układów pomiarowych, celem odczytu wskazań liczników, bądź wykonania innych czynności eksploatacyjnych np. na klatce schodowej budynku lub w innym dostępnym pomieszczeniu (zalecany parter budynku),
  - spełnienie wymogów w zakresie transmisji danych z układów pomiarowych, realizowanej przez TD.
- Dopuszcza się instalowanie układów pomiarowych na zewnątrz budynku, jeżeli tak określono w warunkach przyłączenia i umowie o przyłączenie lub umowie dystrybucyjnej albo umowie kompleksowej.
- i) Układów pomiarowych nie należy instalować w miejscach narażonych na:
- emisję hałasu, szkodliwe oddziaływanie pola elektromagnetycznego oraz temperaturę powyżej poziomu dopuszczalnego dla obsługi,
  - drgania mechaniczne, szkodliwe oddziaływanie pola elektromagnetycznego oraz temperaturę powyżej poziomu dopuszczalnego dla urządzeń wchodzących w skład układu pomiarowego.

## 7. Wymagania ogólne dla układów pomiarowych

- a) Układy pomiarowe muszą być wykonane i zainstalowane w sposób zapewniający bezpieczeństwo osobom wykonującym pracę przy ich eksploatacji oraz osobom mogącym znaleźć się w ich pobliżu.
- b) Budowa układów pomiarowych musi zapewniać odpowiednią ochronę przeciwporażeniową.
- c) Wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego energii elektrycznej muszą być przystosowane do plombowania. Plombowanie musi umożliwiać zabezpieczenie przed: zmianą parametrów lub nastaw urządzeń wchodzących w skład układu pomiarowego oraz ingerencją powodującą zafałszowanie jego wskazań. Plombowaniu podlegają także płyty montażowe i tablice licznikowe.

- d) W przypadku obiektów z wieloma układami pomiarowymi, każdy układ pomiarowy wraz z zabezpieczeniem przedlicznikowym i ogranicznikiem mocy należy zabudować w niezależnej szafce.
- e) W zależności od kategorii, układy pomiarowe muszą być wykonane jako:
- pośrednie – dla kategorii A, B1, B2 i B3,
  - półpośrednie – dla kategorii C2,
  - bezpośrednie – dla kategorii C1.
- W uzasadnionych technicznie przypadkach, dopuszcza się instalację układów pomiarowych bezpośrednich w kategorii C2, B1 i półpośrednich w kategorii B2 i B1.
- f) Układy pomiarowe półpośrednie i pośrednie muszą być wyposażone w przekładniki pomiarowe w każdej z trzech faz oraz w liczniki trójsystemowe.

### **7.1 Wymagania dla urządzeń wchodzących w skład układu pomiarowego**

- a) Wszystkie urządzenia przewidziane do zabudowy w układzie pomiarowym powinny spełniać wymagania norm, posiadać wymagane prawem certyfikaty oraz gwarancje producenta i powinny być dopuszczone do stosowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- b) Urządzenia wchodzące w skład każdego układu pomiarowo-rozliczeniowego muszą spełniać wymagania prawa, a w szczególności posiadać legalizację lub certyfikat zgodności z wymaganiami zasadniczymi (MID) lub homologację, zgodnie z wymaganiami określonymi dla danego urządzenia.
- c) W przypadku urządzeń, które nie podlegają prawnej kontroli metrologicznej lub dla których nie jest wymagana homologacja, urządzenie musi posiadać odpowiednie świadectwo wzorcowania, potwierdzające poprawność pomiarów zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Powyższe wzorcowania powinny być wykonane przez uprawnione laboratoria posiadające akredytację w przedmiotowym zakresie.
- d) Urządzenia podlegające wzorcowaniu powinny posiadać cechę lub świadectwo potwierdzające dokonanie wzorcowania przez uprawnione laboratorium.
- e) Miejsca zabudowy urządzeń wchodzących w skład układu pomiarowego i innych elementów członu zasilającego, należy oznaczyć w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację tych urządzeń dla każdego miejsca dostarczania energii elektrycznej.

### **7.2 Wymagania dla liczników energii elektrycznej**

- a) Klasa dokładności liczników energii elektrycznej instalowanych w układach pomiarowych nie może być gorsza niż:
- 0,2S dla energii czynnej i 0,5S dla energii biernej – w przypadku liczników instalowanych w układach pomiarowych kategorii A,
  - C (0,5) dla pomiaru energii czynnej i 1 lub 1S dla pomiaru energii biernej – w przypadku liczników instalowanych w układach pomiarowych kategorii B oraz C2,

- B (1) dla pomiaru energii czynnej oraz 1 dla pomiaru energii biernej – w przypadku liczników instalowanych w układach pomiarowych kategorii C1.
- b) Minimalne wymagania techniczno-funkcjonalne dla liczników energii elektrycznej zdalnego odczytu w układach pomiarowych zaklasyfikowanych do poszczególnych kategorii określają załączniki nr 1 i nr 3 do Rozporządzenia pomiarowego.
- c) Okres między kolejnymi wzorcowaniami liczników, które nie podlegają prawnej kontroli metrologicznej, jest równy okresowi ważności legalizacji liczników klasy C (0,5), które podlegają tej kontroli, zgodnie z odrębnymi przepisami.
- d) W układach pomiarowych bezpośrednich, liczniki energii elektrycznej należy instalować na typowych prefabrykowanych podstawach licznikowych wykonanych z PCV przeznaczonych do montażu liczników 1 lub 3 fazowych.
- e) Wysokość zainstalowania liczników energii elektrycznej musi uwzględniać ukształtowanie terenu, umożliwiać odczyt ich wskazań oraz wykonywanie wszelkich prac eksploatacyjnych bez konieczności stosowania podestów, drabin itp. Odległość wyświetlacza licznika od poziomu podłogi/posadzki lub gruntu musi być zawarta w przedziale od 110cm do 185cm. W przypadku ograniczeń architektonicznych i budowlanych, odstępstwa od w/w wysokości każdorazowo należy uzgodnić w TD na etapie projektowania układu pomiarowego. Nie dotyczy liczników instalowanych w zestawach złączowo-pomiarowych wykonanych zgodnie ze standardem technicznym nr 1/2014 budowy zestawów złączowych, złączowo-pomiarowych i pomiarowych w sieci dystrybucyjnej nN w TAURON Dystrybucja S.A.
- f) Licznik na tablicy licznikowej musi być zainstalowany w pozycji pionowej tak, aby jego listwa zaciskowa skierowana była zaciskami w dół, w sposób umożliwiający swobodne podłączenie do tych zacisków przewodów znajdujących się bezpośrednio pod listwą zaciskową.
- g) W przypadku zasilania licznika lub innych urządzeń na tablicy licznikowej dodatkowym napięciem ze źródła zewnętrznego, obwód zasilający należy zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym przystosowanym do plombowania. Zabezpieczenie należy zabudować na tablicy licznikowej i opisać. Jeżeli w obwodzie zasilającym zainstalowany zostanie zasilacz awaryjny (UPS), należy go umieścić w pobliżu tablicy licznikowej, w miejscu nie zabezpieczonym plombą.

### 7.3 Wymagania dla tablic licznikowych

- a) Konstrukcja tablicy licznikowej nie może umożliwiać dostępu do obwodów pomiarowych oraz urządzeń znajdujących się za jej płytą montażową bez zerwania plomby.
- b) Konstrukcję tablicy licznikowej wykonaną z metalu należy uziemić.
- c) W układzie pomiarowym półpośrednim i pośrednim tablicę licznikową należy wykonać ze sztywnego materiału izolacyjnego. Możliwe jest wykonanie płyty montażowej tablicy licznikowej jako jednoczęściowej lub dwudzielnej.

W przypadku tablicy jednoczęściowej, płyta montażowa powinna być uchylna i zamontowana min. na dwóch zawiasach w układzie pionowym. Zawiasy powinny

być rozmieszczone w taki sposób, ażeby po zabudowie na płycie montażowej licznika energii elektrycznej oraz listwy kontrolno-pomiarowej możliwe było otwarcie płyty montażowej w sposób zapewniający swobodny dostęp do obwodów znajdujących się za płytą montażową. Dostęp do obwodów znajdujących się za płytą montażową musi być możliwy tylko po uprzednim zerwaniu plomb. Płytę montażową należy przystosować do plombowania.

W przypadku tablicy dwudzielnej:

- górna płyta montażowa powinna być uchylna i zamontowana min. na dwóch zawiasach w układzie pionowym. Zawiasy powinny być rozmieszczone w taki sposób, ażeby po zabudowie na płycie montażowej licznika energii elektrycznej możliwe było otwarcie płyty montażowej w sposób zapewniający swobodny dostęp do obwodów znajdujących się za płytą montażową,
- dolna płyta montażowa powinna być wykonana jako stała (nie uchylna), umożliwiającą dostęp za tablicę, po odkręceniu śrub,
- obie płyty montażowe (górną uchylną i dolną stałą) należy zabudować w jednej płaszczyźnie i przystosować do plombowania. Dostęp do obwodów znajdujących się za płytami montażowymi musi być możliwy tylko po uprzednim zerwaniu plomb.

W górnej części tablicy licznikowej należy przewidzieć zabudowę licznika energii elektrycznej wraz z urządzeniami zdalnej transmisji danych (bez wykorzystania dodatkowej podstawy licznikowej przeznaczonej do montażu liczników 1 lub 3 fazowych).

W dolnej części tablicy licznikowej należy przewidzieć zabudowę listwy kontrolno-pomiarowej, dodatkowych listew zaciskowych obwodów pomocniczych, oraz zabezpieczeń obwodów pomocniczych.

Płyta montażowa tablicy licznikowej powinna być wykonana z materiałów o właściwościach niepalnych.

W płycie montażowej tablicy licznikowej, pod każdym zaciskiem listwy zaciskowej zainstalowanych na niej urządzeń, należy wykonać otwór dla każdego z przewodów z osobna o średnicy max. 8mm, umożliwiającą wyprowadzenie przewodu z części znajdującej się za tablicą do dedykowanego zacisku urządzenia.

W pobliżu tablicy licznikowej zaleca się zainstalować serwisowe gniazdo 230 VAC, zasilone z instalacji wewnętrznej obiektu, przeznaczone do podłączania aparatów i urządzeń serwisowych.

- d) W przypadku obiektów z wieloma układami pomiarowymi, zaleca się wykonanie dla każdego układu pomiarowego niezależnej tablicy licznikowej z ograniczonym dostępem dla osób postronnych.
- e) W układach pomiarowych bezpośrednich tablice licznikowe należy montować w zamykanych szafkach licznikowych, przystosowanych do zabudowy wkładki master key. Głębokość skrzynki licznikowej nie może być mniejsza niż 22 cm.
- f) Na tablicy licznikowej układu pomiarowego nie można montować urządzeń, nie wchodzących w skład tego układu.
- g) Nie dopuszcza się montażu tablicy licznikowej w pobliżu urządzeń i elementów znajdujących się lub mogących znajdować pod napięciem. W przypadku braku

technicznej możliwości realizacji takiego warunku, elementy te należy osłonić maskownicami z materiału elektroizolacyjnego.

#### **7.4 Wymagania dla obwodów wtórnych w układach pomiarowych półpośrednich i pośrednich**

- a) Poszczególne żyły kabli/przewodów obwodów wtórnych powinny być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych.
- b) Obwody wtórne na odcinku od listwy zaciskowej przekładników prądowych i napięciowych do listwy kontrolno-pomiarowej na tablicy licznikowej należy wykonać osobnymi kablami o izolacji roboczej  $\geq 750\text{V}$ , o przekroju żył miedzianych, co najmniej:
  - $2,5\text{mm}^2$  - obwody prądowe,
  - $1,5\text{mm}^2$  - obwody napięciowe.
- c) Kable obwodów wtórnych należy opisać na całej ich długości w odstępach, co najmniej 2 mb., treścią:
  - „Układ pomiarowy „X” - obwody prądowe”,
  - „Układ pomiarowy „X”- obwody napięciowe”.„X” – w przypadku wielu przyłączy opisać identyfikator przyłącza.
- d) Kable obwodów wtórnych powinny być tak prowadzone, aby nie były narażane na uszkodzenia mechaniczne. W przypadku kiedy istnieje ryzyko ich uszkodzenia mechanicznego, należy stosować kable wyposażone dodatkowo w pancerz.
- e) W miejscach prowadzenia kabli obwodów wtórnych przez ściany lub przepusty fundamentowe, w przypadku zastosowania kabli bez pancerza, należy stosować przepusty np. stalowe rury ochronne.
- f) W miejscach wprowadzenia kabli obwodów wtórnych do tablicy licznikowej, należy zastosować dławiki kablowe lub przepusty kablowe.
- g) Połączenia pomiędzy listwami kontrolno-pomiarowymi zabudowanymi na tablicach licznikowych, a listwami zaciskowymi liczników energii elektrycznej należy wykonać przewodami typu DY o izolacji roboczej  $\geq 750\text{V}$  o przekroju żył  $2,5\text{mm}^2$  - obwody prądowe oraz  $1,5\text{mm}^2$  obwody napięciowe, o żyłach jednorodnych.
- h) Obwody wtórne należy prowadzić w taki sposób, aby minimalizować ich długość.

#### **7.5 Wymagania dla listew kontrolno-pomiarowych w układach pomiarowych półpośrednich i pośrednich**

7.5.1 Modułowa listwa kontrolno-pomiarowa z możliwością zwierania torów prądowych za pomocą mostków, opcjonalnie wyposażona w rozłączniki bezpiecznikowe w torach napięciowych stosowana w układach pomiarowych (nie dotyczy układów pomiarowo-bilansowych w stacjach SN/nN).

Wymagane parametry techniczne:

- napięcie znamionowe izolacji obwodów prądowych  $\geq 500\text{ V}$ ,
- napięcie znamionowe izolacji obwodów napięciowych  $\geq 500\text{ V}$ ,
- napięcie znamionowe udarowe  $6\text{ kV}$ ,
- prąd znamionowy długotrwały w torach prądowych  $\geq 30\text{ A}$ ,

- prąd znamionowy długotrwały w torach napięciowych  $\geq 6,3$  A,
- prąd zwarciový 1-sekundowy w torach prądowych 720 A,
- klasa palności materiału izolacyjnego złączek V0,
- nominalny przekrój podłączanych przewodów sztywnych:
  - tory prądowe 0,5 - 6mm<sup>2</sup>,
  - tory napięciowe 0,2 - 2,5mm<sup>2</sup>,
- rezystancja przejścia torów prądowych  $\leq 1$  m $\Omega$ /złączkę,
- maksymalne wymiary listwy z obudową szer. 215mm x wys. 155mm x gł. 95mm,
- temperatura pracy złączek od -35°C do 105°C.

a) Wymagane parametry wkładek bezpiecznikowych:

- prąd znamionowy 6,3 A/ $\geq 250$  VAC,
- charakterystyka działania F lub FF (super szybka),
- zdolność wyłączeniowa  $\geq 1,5$  kA/ $\geq 230$  VAC.

b) Budowa listwy kontrolno-pomiarowej:

Tory prądowe:

- 12 złączek prądowych, po 4 złączki w każdym torze prądowym nierozłączalne (na fazę), wyposażonych w gniazda probiercze oraz mostki umożliwiające zwieranie poszczególnych torów prądowych.

Gniazda probiercze muszą umożliwiać podłączenie urządzeń serwisowych za pomocą tzw. wtyków bananowych.

Każdy tor prądowy musi być wyposażony w 3 mostki służący do zwierania i konfiguracji poszczególnych torów prądowych listwy, zabezpieczony przed bezpośrednim dotykiem do metalowych części.

Rozmieszczenie torów w listwie:

- tor prądowy fazy L1 – 4 złączki,
- tor napięciowy fazy L1 – 1 złączka,
- tor napięciowy fazy L2 – 1 złączka,
- tor napięciowy fazy L3 – 1 złączka,
- tor neutralny N – 1 złączka,
- tor prądowy fazy L2 – 4 złączki,
- tor prądowy fazy L3 – 4 złączki.

lub:

- 6 złączek prądowych, po 2 złączki w każdym torze prądowym (na fazę), wyposażonych w gniazda probiercze oraz mostki umożliwiające zwieranie poszczególnych torów prądowych.

Gniazda probiercze muszą umożliwiać podłączenie urządzeń serwisowych za pomocą tzw. wtyków bananowych. W celu umożliwienia podłączenia urządzeń serwisowych, co najmniej jedna złączka każdego toru prądowego musi być rozłączalna oraz być wyposażona w gniazda probiercze. Rozłączanie toru prądowego powinno być realizowane poprzez zastosowanie łącznika bezśrubowego lub jarzma suwakowego. Łącznik bezśrubowy, jak i jarzmo suwakowe, powinny stanowić integralną część złączki.

Rozmieszczenie torów w listwie:

- tor prądowy fazy L1 – 2 złączki,
- tor napięciowy fazy L1 – 1 złączka,
- tor napięciowy fazy L2 – 1 złączka,
- tor napięciowy fazy L3 – 1 złączka,
- tor neutralny N – 1 złączka,
- tor prądowy fazy L2 – 2 złączki,
- tor prądowy fazy L3 – 2 złączki.

Mostki muszą umożliwiać łatwe, pewne, jednoznaczne i przejrzyste zwieranie strony wtórnej przekładników prądowych.

Mostki zwierające muszą być wykonane w innym kolorze niż obudowa złączek w celu łatwej identyfikacji konfiguracji listwy i układu połączeń.

Każda złączka prądowa musi posiadać dwa zaciski do podłączenia przewodów.

#### Tory napięciowe:

- Dla listew kontrolno-pomiarowych wyposażonych w zabezpieczenia obwodów w torach napięciowych:

4 złączki dla obwodów napięciowych, w tym 3 rozłączniki bezpiecznikowe umieszczone w każdym torze napięciowym wyposażone we wkładki bezpiecznikowe oraz jedną nierozłączną złączkę dla toru neutralnego. Złączki w torach napięciowych muszą być wyposażone w otwory na igły probiercze, natomiast złączka toru neutralnego w 1 gniazdo probiercze lub otwór na igłę probierczą.

Przy konieczności podłączania dwóch przewodów każda złączka toru napięciowego oraz złączka toru neutralnego musi posiadać co najmniej 2 zaciski lub możliwość podłączenia dwóch sztywnych przewodów o przekroju min. 1,5mm<sup>2</sup>.

- Dla listew kontrolno-pomiarowych nie wyposażonych w zabezpieczenia obwodów w torach napięciowych:

4 złączki dla obwodów napięciowych, w tym 3 złączki rozłączalne w torach napięciowych oraz jedną nierozłączną złączkę dla toru neutralnego. Złączki w torach napięciowych muszą być wyposażone w otwory na igły probiercze, natomiast złączka toru neutralnego w 1 gniazdo probiercze lub otwór na igłę probierczą.

Przy konieczności podłączania dwóch przewodów każda złączka toru napięciowego oraz złączka toru neutralnego musi posiadać co najmniej 2 zaciski lub możliwość podłączenia dwóch sztywnych przewodów o przekroju min. 1,5mm<sup>2</sup>.

Złączki muszą być wyposażone w zaciski w wykonaniu sprężynowym lub śrubowym-klatkowym (klatka sprężynująca).

Moduły listwy kontrolno-pomiarowej należy zabudować na perforowanej szynie TH35.

Zaciski w wykonaniu sprężynowym lub śrubowym-klatkowym (klatka sprężynująca) muszą zapewniać trwałe, bezpieczne i gazoszczelne połączenie przewodów z zaciskami.

Opcjonalne ruchome gniazda bezpiecznikowe muszą być na stałe podłączone do torów listwy i zabezpieczone przed wypadnięciem.

Tory prądowe i napięciowe należy oznakować wykorzystując przyjętą w normach kolorystykę faz oraz symboli. Dodatkowo każda złączka musi posiadać opis numeryczny, od 1 do 10 -16 (kolejność liczona od lewej strony listwy), wskazujący jej kolejność w listwie.

Listwa musi być wyposażona w przeźroczystą pokrywę zapewniającą możliwość plombowania listwy. Pokrywa musi być wykonana z odpornego na uszkodzenia tworzywa izolacyjnego. Pokrywa powinna w całości osłaniać listwę kontrolno-pomiarową z wyłączeniem podstawy tj. strony, którą listwa będzie zabudowana na tablicy licznikowej. Elementy listwy z tworzywa sztucznego oraz pokrywa listwy muszą być wykonane z tworzywa posiadającego klasę palności V0.

Listwa musi być oznaczona znakiem CE oraz posiadać tabliczkę znamionową z typem listwy i danymi producenta.

7.5.2 Modułowa listwa kontrolno-pomiarowa, 16 torowa z rozłącznikami bezpiecznikowymi w torach napięciowych i możliwością zwierania torów prądowych za pomocą mostków, stosowana w układach pomiarowo-bilansowych w stacjach SN/nN.

a) Wymagane parametry techniczne:

- napięcie znamionowe izolacji obwodów prądowych  $\geq 500$  V,
- napięcie znamionowe izolacji obwodów napięciowych  $\geq 500$  V,
- napięcie znamionowe udarowe 6 kV,
- prąd znamionowy długotrwały w torach prądowych  $\geq 30$  A,
- prąd znamionowy długotrwały w torach napięciowych  $\geq 6,3$  A,
- prąd zwarciovowy 1-sekundowy w torach prądowych 720 A,
- klasa palności materiału izolacyjnego złązek V0,
- nominalny przekrój podłączanych przewodów sztywnych:
- tory prądowe 0,5 - 6mm<sup>2</sup>,
- tory napięciowe 0,2 - 2,5mm<sup>2</sup>,
- rezystancja przejścia torów prądowych  $\leq 1$  m $\Omega$ /złączkę,
- maksymalne wymiary listwy z obudową szer. 210mm x wys. 155mm x gł. 95mm,
- temperatura pracy złązek od -35°C do 105°C.

b) Wymagane parametry wkładek bezpiecznikowych:

- Prąd znamionowy 6,3 A/ $\geq 250$  VAC,
- Charakterystyka działania F lub FF (super szybka),
- Zdolność wyłączeniowa  $\geq 10$  kA/ $\geq 230$  VAC.

c) Budowa listwy pomiarowej:

Tory prądowe:

6 złączek prądowych, po 2 złączki w każdym torze prądowym (na fazę), wyposażonych w gniazda probiercze oraz mostki umożliwiające zwieranie poszczególnych torów prądowych.

Gniazda probiercze muszą umożliwiać podłączenie urządzeń serwisowych za pomocą tzw. wtyków bananowych. W celu umożliwienia podłączenia urządzeń serwisowych, co najmniej jedna złączka każdego toru prądowego musi być rozłączalna oraz być wyposażona w gniazda probiercze. Rozłączanie toru prądowego powinno być realizowane poprzez zastosowanie łącznika bezśrubowego lub jarzma suwakowego. Łącznik bezśrubowy, jak i jarzmo suwakowe, powinny stanowić integralną część złączki.

Każdy tor prądowy musi być wyposażony w mostek służący do zwierania i konfiguracji poszczególnych torów prądowych listwy, zabezpieczony przed bezpośrednim dotykiem do metalowych części. Mostki muszą umożliwiać łatwe, pewne, jednoznaczne i przejrzyste zwieranie strony wtórnej przekładników prądowych. Mostki zwierające muszą być wykonane w innym kolorze niż obudowa złączek w celu łatwej identyfikacji konfiguracji listwy i układu połączeń.

Każda złączka prądowa musi posiadać dwa zaciski do podłączenia przewodów.

#### Tory napięciowe:

10 złączek dla obwodów napięciowych, w tym: 9 rozłączników bezpiecznikowych (po 3 na fazę) wyposażonych we wkładki bezpiecznikowe oraz jedną nierozłączną złączkę dla toru neutralnego. Złączki bezpiecznikowe poszczególnej fazy należy zmostkować prefabrykowanym mostkiem przed bezpiecznikiem patrząc od strony zasilania. Każda złączka toru napięciowego (rozłącznik bezpiecznikowy) musi posiadać co najmniej 2 zaciski do podłączenia sztywnych przewodów o przekroju min. 1,5mm<sup>2</sup>. Złączka toru neutralnego musi posiadać co najmniej 4 zaciski do podłączenia sztywnych przewodów o przekroju min. 1,5mm<sup>2</sup>. Złączki w torach napięciowych muszą być wyposażone w otwory na igły probiercze, natomiast złączka toru neutralnego w 1 gniazdo probiercze lub otwór na igłę probierczą.

Rozmieszczenie torów w listwie:

- tor prądowy fazy L1 – 2 złączki,
- tor napięciowy fazy L1 – 3 złączki,
- tor napięciowy fazy L2 – 3 złączki,
- tor napięciowy fazy L3 – 3 złączki,
- tor neutralny N – 1 złączka,
- tor prądowy fazy L2 – 2 złączki,
- tor prądowy fazy L3 – 2 złączki.

Złączki muszą być wyposażone w zaciski w wykonaniu sprężynowym lub śrubowym-klatkowym (klatka sprężynująca).

Moduły listwy kontrolno-pomiarowej należy zabudować na perforowanej szynie TH35.

Zaciski w wykonaniu sprężynowym lub śrubowym-klatkowym (klatka sprężynująca) muszą zapewniać trwałe, bezpieczne i gazoszczelne połączenie przewodów z zaciskami.

Ruchome gniazda bezpiecznikowe muszą być na stałe podłączone do torów listwy i zabezpieczone przed wypadnięciem.

Tory prądowe i napięciowe należy oznakować wykorzystując przyjętą w normach kolorystykę faz oraz symboli. Dodatkowo każda złączka musi posiadać opis numeryczny, od 1 do 16 (kolejność liczona od lewej strony listwy), wskazujący jej kolejność w listwie. Złączki torów napięciowych muszą posiadać oznaczniki pozwalające na identyfikację podłączonych do listwy urządzeń. Objasnienia oznaczników złączek torów napięciowych należy zamieścić na pokrywie listwy.

Oznaczenie torów napięciowych:

L – licznik bilansujący,

K – koncentrator danych,

M – modem komunikacyjny.

Listwa musi być wyposażona w przezroczystą pokrywę zapewniającą możliwość plombowania listwy. Pokrywa musi być wykonana z odpornego na uszkodzenia tworzywa izolacyjnego. Pokrywa powinna w całości osłaniać listwę kontrolno-pomiarową z wyłączeniem podstawy tj. strony, którą listwa będzie zabudowana na tablicy licznikowej. Elementy listwy z tworzywa sztucznego oraz pokrywa listwy muszą być wykonane z tworzywa posiadającego klasę palności V0.

Listwa musi być oznaczona znakiem CE oraz posiadać tabliczkę znamionową z typem listwy i danymi producenta.

## **7.6 Wymagania dla przekładników prądowych i napięciowych w układach pomiarowych półpośrednich i pośrednich**

- a) Przekładniki prądowe i napięciowe podlegają sprawdzeniu przed zainstalowaniem. Dla urządzeń wcześniej użytkowanych, właściciel przekładników dostarcza protokół ze sprawdzenia potwierdzający poprawność i zgodność danych znamionowych oraz oznaczeń przekładnika ze stanem faktycznym, który wraz z wcześniej wystawionym świadectwem wzorcowania przekazuje do TD.
- b) Przekładniki prądowe i napięciowe muszą posiadać możliwość prostego i skutecznego plombowania pokrywy zacisków uzwojenia wtórnego (listwy zaciskowej), uniemożliwiając nieautoryzowaną ingerencję w obwody wtórne.
- c) Tabliczki znamionowe przekładników prądowych i napięciowych muszą być opisane w języku polskim, czytelne oraz trwale zamocowane w sposób uniemożliwiający ich przeróbkę bądź wymianę.
- d) Tabliczki znamionowe w nowych przekładnikach WN powinny być wykonane z metalu, trwale grawerowane bądź nitowane do obudowy.
- e) Tabliczki znamionowe w nowych przekładnikach SN i nN mają mieć postać hologramu bądź laminatu, który przy próbie zerwania ulega zniszczeniu. Ponadto przekładniki prądowe i napięciowe SN i nN mają mieć trwale wygrawerowaną na obudowie/korpusie przekładnika napięciowego wartość znamionowego napięcia pierwotnego (np. 15 kV), a dla przekładnika prądowego wartość prądu znamionowego strony pierwotnej (np. 3000 A) lub przekładnię prądową (np. 3000/5). Grawer wykonuje producent przekładnika.

- f) Przekładniki prądowe i napięciowe stosowane w układach pomiarowych muszą posiadać:
- deklarację zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela potwierdzającą, że spełniają wymagania norm dotyczących przekładników,
  - świadectwo wzorcowania, wykonanego przez uprawnione laboratorium posiadające akredytację w przedmiotowym zakresie, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, potwierdzone stosownym dokumentem jak i cechą umieszczoną na przekładniku.
- g) Wymagania dla przekładników prądowych i napięciowych stosowanych w układach pomiarowych dla poszczególnych kategorii w zakresie:
- klasy dokładności,
  - współczynnika bezpieczeństwa przyrządu (FS),
  - doboru przekładni znamionowych prądowych i napięciowych,
  - doboru mocy uzwojeń/rdzeni przekładników, określa IRiESD.
- h) Znamionowy pierwotny prąd przekładników prądowych zainstalowanych w układzie pomiarowym winien być dostosowany do mocy umownej, a w przypadku braku określenia mocy umownej do mocy przyłączeniowej. Zakres mocy jw. wynika ze znamionowego pierwotnego prądu przekładników prądowych zainstalowanych w układzie pomiarowym oraz ich klasy dokładności i nie może być mniejszy od mocy minimalnej i większy od mocy nominalnej z uwzględnieniem dopuszczalnej przeciążalności prądu znamionowego przekładników prądowych, tj.:
- moc minimalna dla zainstalowanych przekładników prądowych o klasie dokładności 0,2s
 
$$P = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot 1\%I_N \cdot \cos\varphi$$
  - moc minimalna dla zainstalowanych przekładników prądowych o klasie dokładności 0,2
 
$$P = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot 5\%I_N \cdot \cos\varphi$$
  - moc nominalna dla zainstalowanych przekładników prądowych bez względu na klasę dokładności
 
$$P = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N \cdot \cos\varphi$$
- gdzie:
- $P$  – wartość mocy umownej, a w przypadku braku określenia mocy umownej, wartość mocy przyłączeniowej.
- $U_N$  – napięcie sieci w której zainstalowano układ pomiarowy
- $I_N$  – znamionowy prąd pierwotny przekładnika prądowego
- $\cos\varphi$  – współczynnik mocy = 0,93 (co odpowiada  $\operatorname{tg}\varphi = 0,4$ )
- i) Zaleca się stosowanie przekładników prądowych o przeciążalności do 120% prądu znamionowego, przy zachowaniu dokładności pomiaru wymaganego w danej klasie.
- j) Zakres mocy minimalnych i maksymalnych dla przekładników prądowych, przy uwzględnieniu:
- napięcia sieci w której zainstalowano układ pomiarowy,
  - znamionowego prądu pierwotnego przekładników prądowych zainstalowanych w układzie pomiarowym,
  - klasy dokładności przekładników prądowych,

- współczynnika mocy równego 0,93,
  - przeciążalności do 120% prądu znamionowego przekładników prądowych, określa załącznik nr 1 do Wytycznych.
- k) Do pomiarowego uzwojenia wtórnego przekładników prądowych i napięciowych w układach pomiarowych nie można przyłączać innych przyrządów poza licznikami energii elektrycznej i analizatorami jakości energii elektrycznej. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się dociążenie przekładników prądowych i napięciowych atestowanymi rezystorami dociążającymi instalowanymi w obudowach przystosowanych do plombowania. Nie dopuszcza się przyłączania rejestratorów w obwodach układu pomiarowego.
- l) Rezystory dociążające należy montować możliwie blisko przekładników pomiarowych w miejscu zapewniającym prawidłową wentylację i chłodzenie.
- m) Zasilanie rezystorów dociążających pomiarowe uzwojenia wtórne przekładników napięciowych należy realizować niezależnym obwodem wtórnym, wpiętym do listwy zaciskowej każdego przekładnika, równolegle do obwodu wtórnego pomiarowego. Rezystory należy łączyć w układzie gwiazdy.
- n) Dobór przekładników prądowych i napięciowych musi uwzględniać wymagania wynikające z IRiESD, a w przypadku przekładników prądowych dodatkowo warunki zwarciove obliczane dla czasu  $t=1s$  i miejsca instalowania tych przekładników.
- o) Rdzenie przekładników prądowych, należy uziemić na listwach zaciskowych uzwojeń wtórnych przekładników, na zaciskach stanowiących początek wtórnych obwodów prądowych (patrzac od strony zasilania).
- p) Przekładniki napięciowe o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, jednak niższym niż 110 kV, należy zabezpieczyć bezpiecznikami topikowymi o prądzie znamionowym max. 0,8 A, po stronie uzwojenia pierwotnego. W przypadku braku technicznej możliwości zabezpieczenia przekładników napięciowych po stronie uzwojenia pierwotnego oraz w innych uzasadnionych przypadkach, należy zabezpieczyć obwody wtórne tych przekładników. W tym przypadku zaleca się zastosowanie przystosowanej do plombowania listwy kontrolno-pomiarowej wyposażonej w bezpieczniki topikowe o prądzie znamionowym max. 6,3 A (1,5 kA).
- q) Dla sieci z izolowanym punktem neutralnym transformatora należy przewidzieć:
  - dodatkowe uzwojenie (otwarty trójkąt) przekładników napięciowych z zastosowaniem atestowanych urządzeń do tłumienia zjawisk ferorezonansu, lub
  - przekładniki napięciowe o współczynniku napięciowym  $k_u \geq 2,5/8h$ .
Dopuszcza się zastosowanie obydwu rozwiązań jednocześnie.
- r) Miejsce i sposób instalacji przekładników prądowych i napięciowych w układach pomiarowych.
- Sposób instalacji przekładników powinien umożliwiać dostęp:
  - do ich tabliczek znamionowych (w zakresie dokonania oceny stanu technicznego oraz odczytu danych znamionowych),
  - do ich listew zaciskowych, umożliwiając pełną zdolność do manipulacji w obwodach pomiarowych i oplombowanie.

W układach pomiarowych kategorii A, B1, B2 i B3, należy stosować zasadę poprawnie mierzonego prądu tzn. w instalacji należy najpierw instalować przekładniki prądowe, a następnie napięciowe, patrząc od strony sieci TD.

Przekładniki prądowe i napięciowe w układach pomiarowych pośrednich należy instalować:

- w przypadku stacji wewnętrznej w polu pomiarowym,
- w przypadku stacji słupowej na konstrukcji stacji słupowej, pomiędzy ochronnikami przeciwprzepięciowymi, wyłącznikiem głównym lub rozłącznikiem, a najbliższym odgałęzieniem do urządzeń odbiorczych.

W układach półpośrednich kategorii C2 należy stosować zasadę poprawnie mierzonego napięcia tzn. w instalacji obwody napięciowe zasilające układ pomiarowy należy wpiąć przed przekładnikami prądowymi patrząc od strony sieci TD.

Przekładniki prądowe w układach pomiarowych półpośrednich należy instalować pomiędzy łącznikami zainstalowanymi przed i za przekładnikami. Łączniki powinny być widoczne z miejsca zainstalowania tablicy licznikowej.

Przedział przekładników prądowych w układach pomiarowych półpośrednich należy wygrodzić od innych elementów członu zasilającego pomiarowego i przystosować do plombowania.

## **7.7 Wymagania w zakresie pozyskiwania danych z układu pomiarowego przez TD**

- a) Układ pomiarowy wyposażony w licznik zdalnego odczytu musi zapewnić ciągłą i skuteczną transmisję danych pomiarowych do nadrzędnych systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych – systemy zdalnego odczytu klasy AMR / AMI, stosowanych w TD.
- b) Transmisję danych z układu pomiarowego należy realizować z wykorzystaniem dostępnych dróg transmisji.
- c) W przypadku realizacji transmisji danych z wykorzystaniem urządzenia komunikacyjnego nie będącego integralną częścią licznika zdalnego odczytu, urządzenie to musi:
  - spełniać wymagania w zakresie wpływu czynników zewnętrznych stawiane licznikom zdalnego odczytu,
  - być przystosowane do plombowania w celu uniemożliwienia ingerencji do jego wnętrza. Dostęp do interfejsu komunikacyjnego możliwy jedynie po zerwaniu plomby TD,
  - być zasilane z obwodów pomocniczych,
  - posiadać protokół komunikacyjny kompatybilny z systemem AMR / AMI stosowanym w TD.
- d) Wykorzystanie pakietowej transmisji danych wymaga przygotowania instalacji antenowej:
  - umożliwiającej skuteczną realizację transmisji danych,
  - zapewniającej siłę sygnału na poziomie  $(-71) \div (-61)$  dBm (o wartości 21-25),
  - wyposażonej w złącze SMA typu żeńskiego.

- e) W przypadku budynków wielolokalowych, w których układy pomiarowe dla poszczególnych lokali zlokalizowane są obok siebie, dopuszcza się zastosowanie instalacji antenowej zbiorczej.

## **7.8 Wymagania w zakresie pozyskiwania danych z układu pomiarowego przez przyłączony podmiot**

TD zaleca korzystanie z serwisu internetowego eLicznik, który jest podstawowym narzędziem oferującym wizualizację i monitoring zużycia energii dla klientów, którzy posiadają licznik zdalnego odczytu.

Dodatkowo możliwe są dwa warianty umożliwiające korzystanie przez przyłączony podmiot z bieżących danych pomiarowych:

- a) TD umożliwia udostępnienie urządzeń, stanowiących wyposażenie układu pomiarowego do realizacji transmisji danych do systemu odczytowego wykorzystywanego przez podmiot przyłączony.

W przypadku układów pomiarowych kategorii A, B1, B2, B3 oraz C2 dedykowanym rozwiązaniem jest wykorzystanie dodatkowego, niezależnego interfejsu komunikacyjnego, umożliwiającego pozyskiwanie danych pomiarowych z licznika w trybie online:

- w określonych oknach czasowych, w standardzie IEC 62056-21,
- bez określonych okien czasowych w przypadku zastosowania licznika realizującego dwie równoległe sesje dlms.

W przypadku układów pomiarowych kategorii C1, dedykowanym rozwiązaniem jest udostępnienie interfejsu Wireless M-bus.

Urządzenia przy pomocy których realizowana jest transmisja danych z układu pomiarowego do przyłączonego podmiotu, nie wchodzące w skład układu pomiarowego, nie mogą być montowane na tablicy licznikowej oraz zasilane z obwodu zasilającego urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego.

Transmisja danych z układu pomiarowego do systemu odczytowego wykorzystywanego przez podmiot przyłączony nie może zakłócać transmisji realizowanej do nadrzędnych systemów akwizycji danych pomiarowych, stosowanych w TD.

TD zastrzega sobie prawo wymiany urządzeń wchodzących w skład układu pomiarowego których jest właścicielem oraz nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne problemy w realizacji transmisji danych do systemu odczytowego wykorzystywanego przez podmiot przyłączony. Utrzymanie kompatybilności systemu używanego przez przyłączony podmiot z urządzeniami wchodzącymi w skład układu pomiarowego leży po stronie podmiotu przyłączonego.

Podmiot przyłączony, na własną odpowiedzialność wykorzystuje dane pomiarowe pozyskane za pośrednictwem niezależnego interfejsu komunikacyjnego z układu pomiarowego.

- b) Zainstalowanie i pozyskiwanie danych pomiarowych z dodatkowego układu pomiarowego przeznaczonego wyłącznie dla potrzeb przyłączonego podmiotu.

Dodatkowy układ pomiarowy należy instalować za układem pomiarowym z którego korzysta TD, patrząc od strony sieci TD.

Dodatkowy układ pomiarowy nie może być zainstalowany w obiekcie TD.

Zasilanie liczników w układzie pomiarowym z którego korzysta TD oraz w dodatkowym układzie pomiarowym z którego korzysta przyłączony podmiot musi odbywać się z oddzielnych rdzeni lub uzwojeń przekładników.

Wykonanie dodatkowego układu pomiarowego odbywa się kosztem i staraniem przyłączonego podmiotu oraz nie podlega sprawdzeniu i opłombowaniu przez TD.

## **8. Dodatkowe wymagania dla układów pomiarowych instalowanych w obiektach TD**

a) Układy pomiarowe instalowane na napięciu 110 kV.

- W układach pomiarowo-rozliczeniowych wymagane jest stosowanie dwóch układów pomiarowo-rozliczeniowych – układu pomiarowo-rozliczeniowego podstawowego i układu pomiarowo-rozliczeniowego rezerwowego, spełniających te same wymagania. Zasilanie liczników zdalnego odczytu w układzie pomiarowo-rozliczeniowym podstawowym i rezerwowym musi odbywać się z oddzielnych rdzeni lub uzwojeń przekładników zainstalowanych w tym samym miejscu.
- Układ pomiarowo-rozliczeniowy musi być wyposażony w rezerwową drogę transmisji danych do nadrzędnych systemów akwizycji danych pomiarowych – systemy klasy AMR / AMI, stosowanych w TD.
- Wymagania dla przekładników prądowych i napięciowych w zależności od rodzaju wykonania rozdzielnicy WN zawarte są w poniższych dokumentach:
  - Standard techniczny nr 27/2018 – przekładniki prądowe, napięciowe i kombinowane w wykonaniu napowietrznym do zastosowań w sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A.
  - Standard techniczny nr 13/2016 – rozdzielnice 110 kV w wykonaniu wewnętrznym w izolacji gazowej GIS do zastosowań w sieci dystrybucyjnej 110 kV TAURON Dystrybucja S.A.
  - Standard techniczny nr 14/2016 – zintegrowane pola rozdzielcze 110 kV w izolacji gazowej, wykonane w technologii DT, do zastosowań w sieci dystrybucyjnej 110 kV TAURON Dystrybucja S.A.
- Tablicę licznikową należy umieścić w szafie licznikowej zlokalizowanej w pomieszczeniu nastawni stacji WN/SN.
- Szafa licznikowa musi być wyposażona w gniazdo 230 VAC umożliwiające podłączanie aparatów i urządzeń serwisowych.
- W obwodach wtórnych należy zastosować dwie listwy kontrolno-pomiarowe modułowe:
  - pierwsza wyposażona w topikowe zabezpieczenia obwodów wtórnych napięciowych, zainstalowana w szafce kablowej.
  - druga zainstalowana bezpośrednio pod licznikiem na tablicy licznikowej w szafie licznikowej.

- W przypadku rozdzielnic 110 kV w wykonaniu wewnętrznym w izolacji gazowej GIS, dopuszcza się stosowania jednej listwy kontrolno-pomiarowej modułowej, wyposażonej w topikowe zabezpieczenia obwodów wtórnych.
- b) Układy pomiarowe instalowane na napięciu wyższym niż 1 kV jednak niższym niż 110 kV.
- W zależności od rodzaju rozdzielnic SN, tablicę licznikową należy umieścić w szafie licznikowej zlokalizowanej w:
    - w pomieszczeniu nastawni stacji WN/SN,
    - przy złączu kablowym SN.
  - W układach pomiarowo-bilansowych dopuszcza się ich zasilanie z obwodów napięciowych okrężnych. W takim przypadku należy zastosować dwie listwy kontrolno-pomiarowe modułowe:
    - pierwsza wyposażona w topikowe zabezpieczenia obwodów wtórnych napięciowych zainstalowana w polu SN,
    - druga zainstalowana bezpośrednio pod licznikiem na tablicy licznikowej w szafie licznikowej.
- c) Układy pomiarowe instalowane na napięciu nie wyższym niż 1 kV.
- Układy pomiarowo-bilansujące instalowane w sieci nN w stacjach SN/nN należy realizować zgodnie z Wytycznymi dla przebudowy \ rozbudowy \ modernizacji \ remontu stacji SN/nN w zakresie bilansujących układów pomiarowych oraz dostosowania ich do wymogów AMI na obszarze działania TAURON Dystrybucja S.A.
  - Układy pomiarowe instalowane w sieci nN na zasilaniu administracyjnych potrzeb własnych TD należy realizować zgodnie z Standardem technicznym nr 1/2014 budowy zestawów złączowych, złączowo-pomiarowych i pomiarowych w sieci dystrybucyjnej nN w TAURON Dystrybucja S.A. Dodatkowo, w przypadku układów pomiarowych półpośrednich:
    - przekładnię przekładników prądowych należy dobrać uwzględniając moc przyłączeniową określoną w warunkach przyłączenia i umowie o przyłączenie lub umowie dystrybucyjnej albo umowie kompleksowej,
    - w przypadku, gdy długość wtórnych obwodów prądowych pomiędzy zaciskami strony wtórnej przekładników prądowych, a zaciskami licznika energii elektrycznej nie przekracza 3 m należy zastosować przekładniki prądowe o mocy rdzeni pomiarowych równej 2,5 VA. W pozostałych przypadkach moc rdzeni pomiarowych wymaga stosowanych wyliczeń technicznych.
  - Układy pomiarowe półpośrednie instalowane w sieci nN na zasilaniu sieciowych potrzeb własnych TD:
    - przekładnię przekładników prądowych należy dobrać uwzględniając moc transformatora SN/nN potrzeb własnych oraz zabudować w polu zasilającym rozdzielnicę nN,
    - tablicę licznikową należy umieścić w szafie licznikowej zlokalizowanej w pomieszczeniu nastawni stacji,

- w obwodach wtórnych należy zastosować listwę kontrolno-pomiarową modułową zainstalowaną bezpośrednio pod licznikiem na tablicy licznikowej w szafie licznikowej,
- w przypadku, gdy długość wtórnych obwodów prądowych pomiędzy zaciskami strony wtórnej przekładników prądowych a zaciskami licznika energii elektrycznej nie przekracza 3 m należy zastosować przekładniki prądowe o mocy rdzeni pomiarowych równej 2,5 VA. W pozostałych przypadkach moc rdzeni pomiarowych wymaga stosowanych wyliczeń technicznych.

## **9. Dodatkowe wymagania dla układów pomiarowych instalowanych w obiektach nie będących własnością TD i nie wykorzystywanych do rozliczeń prowadzonych w ramach bilansowania systemu elektroenergetycznego i wymiany systemowej**

### a) Układy pomiarowe instalowane na napięciu 110 kV.

- W układach pomiarowo-rozliczeniowych wymagane jest stosowanie dwóch układów pomiarowo-rozliczeniowych – układu pomiarowo-rozliczeniowego podstawowego i układu pomiarowo-rozliczeniowego rezerwowego, spełniających te same wymagania. Zasilanie liczników zdalnego odczytu w układzie pomiarowo-rozliczeniowym podstawowym i rezerwowym musi odbywać się z oddzielnych rdzeni lub uzwojeń przekładników zainstalowanych w tym samym miejscu.
- Układ pomiarowo-rozliczeniowy musi być wyposażony z rezerwową drogę transmisji danych do nadrzędnych systemów akwizycji danych pomiarowych – systemy klasy AMR / AMI, stosowanych w TD.
- W obwodach wtórnych należy zastosować dwie modułowe listwy kontrolno-pomiarowe:
  - pierwsza wyposażona w topikowe zabezpieczenia obwodów wtórnych zainstalowana w szafce kablowej,
  - druga zainstalowana bezpośrednio pod licznikiem na tablicy licznikowej w szafie licznikowej.
- W przypadku rozdzielnic 110 kV w wykonaniu wewnętrznym w izolacji gazowej GIS, dopuszcza się stosowania jednej listwy kontrolno-pomiarowej modułowej, wyposażonej w topikowe zabezpieczenia obwodów wtórnych.

### b) Układy pomiarowe instalowane na napięciu wyższym niż 1 kV, jednak niższym niż 110 kV.

W układach pomiarowo-rozliczeniowych kategorii B3 wymagane jest stosowanie dwóch układów pomiarowo-rozliczeniowych – układu pomiarowo-rozliczeniowego podstawowego i układu pomiarowo-rozliczeniowego rezerwowego, spełniających te same wymagania. Liczniki w układzie pomiarowo-rozliczeniowym podstawowym i rezerwowym mogą być zasilane z jednego rdzenia lub uzwojenia przekładników, przy czym wymaga się, aby każdy układ pomiarowy posiadał własną modułową listwę kontrolno-pomiarową.

### c) Układy pomiarowe instalowane na napięciu nie wyższym niż 1 kV.

- Wymagania dla układów pomiarowych instalowanych w sieci nN zawarte są w poniższych dokumentach:
  - dla przyłączy kablowych: opisane w Standardzie technicznym nr 1/2014 budowy zestawów złączowych, złączowo-pomiarowych i pomiarowych w sieci dystrybucyjnej nN w TAURON Dystrybucja S.A.
  - dla przyłączy napowietrznych: opisane w Standardzie technicznym nr 2 /2014 - budowa przyłączy napowietrznych i kablowych w sieci dystrybucyjnej nN TAURON Dystrybucja S.A.
- Wymagania w zakresie zabudowy/montażu przeciwpożarowych wyłączników prądu:
  - zasilanie napędu wyłącznika oraz jego elementu uruchamiającego i sygnalizującego należy zasilic z obwodów objętych pomiarem energii elektrycznej (obwodów zalicznikowych). W przypadku, gdy napięcie zasilające napęd wyłącznika podawane jest impulsowo, dopuszczamy podłączenie go z obwodów nie objętych pomiarem energii elektrycznej (obwodów przedlicznikowych),
  - urządzenia zabudowane w instalacji przed układem pomiarowym (patrząc od strony sieci TD), należy przystosować do plombowania,
  - przeciwpożarowy wyłącznik prądu oraz szafka, w której zostanie zabudowany nie może być elementem składowym urządzeń będących własnością TD,
  - lokalizacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu nie może utrudniać lub uniemożliwiać wymiany urządzeń będących własnością TD, w tym zastosowania urządzeń innego typu lub urządzeń o innych wymiarach.

## **10. Dodatkowe wymagania dla układów pomiarowych instalowanych u wytwórców, podmiotów posiadających magazyny energii, członków klastrów energii oraz spółdzielni energetycznych, prosumentów zbiorowych, prosumentów wirtualnych, podmiotów korzystających z linii bezpośredniej oraz w instalacjach przyłączonych w ramach cable poolingu**

- a) Podmioty posiadające źródła wytwórcze przyłączone do sieci WN, SN i nN, źródła wytwórcze świadczące usługi systemowe oraz odnawialne źródła energii, muszą posiadać:
  - układy pomiarowo-rozliczeniowe netto wyposażone w dwukierunkowe liczniki zdalnego odczytu,
  - układy pomiarowo-rozliczeniowe brutto wyposażone w liczniki zdalnego odczytu, zainstalowane w miejscu przyłączenia źródeł wytwórczych do instalacji elektrycznej w przypadkach, dla których jest wymagane potwierdzenie przez TD ilości wytworzonej energii elektrycznej.
- b) Podmioty posiadające magazyny energii przyłączone do sieci TD, muszą posiadać:
  - układy pomiarowo-rozliczeniowe netto wyposażone w dwukierunkowe liczniki zdalnego odczytu,
  - w przypadku wydzielonej instalacji zasilającej ich potrzeby własne, układy pomiarowo-rozliczeniowe brutto wyposażone w liczniki zdalnego odczytu,

zainstalowane w miejscu przyłączenia każdego magazynu energii do instalacji elektrycznej.

- c) Podmioty posiadające w tej samej instalacji elektrycznej magazyny energii oraz źródła wytwórcze energii, przyłączone do sieci TD, muszą posiadać:
- układy pomiarowo-rozliczeniowe netto wyposażone w dwukierunkowe liczniki zdalnego odczytu,
  - w przypadku magazynów energii i źródeł wytwórczych wprowadzających energię do sieci TD, układy pomiarowo-rozliczeniowe brutto wyposażone w liczniki zdalnego odczytu, zainstalowane w miejscu przyłączenia każdego magazynu energii i źródła wytwórczego do instalacji elektrycznej. Układów pomiarowo-rozliczeniowych brutto nie wymaga się dla magazynów energii oraz dla mikroinstalacji, o łącznej mocy zainstalowanej tych urządzeń nie przekraczającej 50 kW.
- d) Podmioty posiadające w tej samej instalacji elektrycznej zróżnicowane źródła wytwórcze energii elektrycznej (np. kogeneracja, farma wiatrowa, fotowoltaika), muszą posiadać:
- układy pomiarowo-rozliczeniowe netto wyposażone w dwukierunkowe liczniki zdalnego odczytu,
  - w przypadku źródeł wytwórczych wprowadzających energię do sieci TD, układy pomiarowo-rozliczeniowe brutto wyposażone w liczniki zdalnego odczytu, zainstalowane w miejscu przyłączenia każdego źródła wytwórczego do instalacji elektrycznej.
- e) Instalacje przyłączone w ramach cable pooling'u muszą posiadać:
- układy pomiarowo-rozliczeniowe netto wyposażone w dwukierunkowe liczniki zdalnego odczytu,
  - układy pomiarowo-rozliczeniowe brutto wyposażone w liczniki zdalnego odczytu, zainstalowane w miejscu przyłączenia każdego magazynu energii i/lub źródła wytwórczego do instalacji elektrycznej.
- f) W przypadku prosumentów zbiorowych wymagane jest:
- zabudowanie układów pomiarowo-rozliczeniowych netto wyposażonych w dwukierunkowe liczniki zdalnego odczytu, na dedykowanych obwodach elektrycznych dla instalacji odnawialnego źródła energii wytwarzającej energię na rzecz prosumentów zbiorowych w budynkach wielolokalowych,
  - zabudowanie układów pomiarowo-rozliczeniowych netto wyposażonych w liczniki zdalnego odczytu, u podmiotów zasilanych z wewnętrznych linii zasilających budynku wielolokalowego.
- g) W przypadku prosumentów wirtualnych wymagane jest zabudowanie układów pomiarowo-rozliczeniowych netto wyposażonych w liczniki zdalnego odczytu.
- h) Podmioty korzystające z linii bezpośredniej muszą posiadać układy pomiarowo-rozliczeniowe netto wyposażone w dwukierunkowe liczniki zdalnego odczytu, zabudowane w miejscu rozgraniczenia własności linii bezpośredniej. Podmioty te muszą posiadać również układy pomiarowo-rozliczeniowe netto wyposażone w dwukierunkowe liczniki zdalnego odczytu, zabudowane w miejscu dostarczenia energii elektrycznej z sieci TD.
- i) Członkowie klastrów energii oraz spółdzielni energetycznych muszą posiadać układy pomiarowo-rozliczeniowe netto wyposażone w dwukierunkowe liczniki zdalnego odczytu.

Rysunki poglądowe miejsc instalacji układów pomiarowych dla poszczególnych przypadków przedstawiono w załączniku nr 2 do Wytycznych.

## 11. Projektowanie układów pomiarowych

- a) Projekt techniczny nowego lub modernizowanego układu pomiarowego musi być zgodny z warunkami przyłączenia oraz wymaganiami zawartymi w wytycznych i standardach technicznych TD, uwzględniać aktualnie obowiązujące przepisy w tym Rozporządzenie pomiarowe i IRIESD. Projekt podlega uzgodnieniu w TD.
- b) Projekt techniczny musi zawierać w szczególności:
- dokumenty poświadczające uprawnienia projektanta do projektowania instalacji w zakresie objętym projektem (kopia uprawnień budowlanych oraz kopia ważnego zaświadczenia o przynależności do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa),
  - kopię warunków przyłączenia (nie wymaga się w przypadku układów pomiarowych modernizowanych w istniejących obiektach, dla których warunki przyłączenia nie ulegają zmianie, wówczas w opisie projektu należy wskazać numer punktu poboru energii elektrycznej),
  - uzgodnienia branżowe, mające wpływ na przedmiot uzgodnienia,
  - pełnomocnictwo inwestora dla projektanta lub podmiotu występującego w jego imieniu,
  - część opisową określającą zakres projektu nowego lub modernizowanego układu pomiarowego, oraz stan istniejący w układach pomiarowych modernizowanych,
  - obliczenia techniczne doboru urządzeń wchodzących w skład układu pomiarowego, a także układów połączeń między nimi,
  - w przypadku układu pomiarowego, zainstalowanego w miejscu innym niż miejsce dostarczania energii elektrycznej – wyznaczenie ilości doliczeń/odliczeń strat, jakie należy uwzględnić przy rozliczeniach energii elektrycznej. Wyliczenia powinny być zgodne z treścią warunków przyłączenia,
  - jednokreskowy schemat zasilania z zaznaczeniem miejsca dostarczania energii elektrycznej i miejscem zainstalowania układu pomiarowego oraz danymi znamionowymi wykazanych elementów instalacji,
  - schemat rozwiązania transmisji danych z układu pomiarowego, realizowanej do nadrzędnych systemów akwizycji danych pomiarowych AMR / AMI, stosowanych w TD,
  - w przypadku układów pomiarowych półpośrednich i pośrednich wymagane są dodatkowo:
    - obliczenia doboru parametrów znamionowych przekładników prądowych w układach półpośrednich lub przekładników prądowych i napięciowych w układach pośrednich oraz mnożnej układu pomiarowego (uwzględniającej przekładnię prądową i napięciową), wynikającej z zastosowanych przekładników,
    - informacja dotycząca wymagań określonych w punkcie 7.6.e (w zależności od rodzaju przekładników) w zakresie trwałego wygrawerowania niezbędnych danych na obudowie/korpusie przekładnika,

- schemat montażowy układu pomiarowego,
- rysunek tablicy licznikowej z rozmieszczonymi urządzeniami, oraz zaznaczeniem wysokości wyświetlacza licznika od poziomu podłogi/posadzki lub gruntu,
- rysunek przedstawiający fizyczną lokalizację przekładników prądowych i napięciowych oraz miejsce zainstalowania tablicy licznikowej, z zaznaczeniem trasy prowadzenia obwodów wtórnych na odcinku od listew zaciskowych przekładników do listwy kontrolno-pomiarowej na tablicy licznikowej, wraz z opisem rodzaju i długości tych obwodów,
- rysunek elewacji rozdzielnicy/widok elementów członu zasilająco-pomiarowego.

## 12. Zgłaszanie układów pomiarowych do sprawdzenia

- a) Wszelkie prace realizowane w istniejących układach pomiarowych muszą odbywać się w porozumieniu i pod nadzorem TD.
- b) Układy pomiarowe nowe, modernizowane oraz po naprawie, przed pierwszym uruchomieniem podlegają sprawdzeniu i oplombowaniu przez TD.
- c) W przypadku układów pomiarowych nowych, ich sprawdzenie odbywa się po otrzymaniu przez TD zgłoszenia ZI (Zgłoszenie gotowości instalacji do przyłączenia. Oświadczenie o stanie technicznym instalacji).
- d) W przypadku układów pomiarowych modernizowanych oraz po naprawie, ich sprawdzenie odbywa się po otrzymaniu przez TD oświadczenia OST (Oświadczenie o stanie technicznym instalacji elektrycznej).
- e) Dodatkowo, w przypadku układów pomiarowych półpośrednich oraz pośrednich:
  - do podstawowych obowiązków zgłaszającego należy przygotowanie układu pomiarowego, miejsca pracy oraz dopuszczenie pracowników TD do bezpiecznego wykonania ww. czynności sprawdzenia i plombowania. W przypadku, gdy wykonanie całości robót budowlano-montażowych ograniczy, utrudni lub uniemożliwi wykonanie przedmiotowych czynności sprawdzających, zgłaszający zobowiązany jest do powiadomienia TD przed ich zakończeniem.
  - układ pomiarowy na czas sprawdzenia należy przygotować w taki sposób, aby pracownik TD posiadał swobodny dostęp do tabliczek znamionowych przekładników pomiarowych oraz ich listew zaciskowych, posiadając pełną zdolność do manipulacji w obwodach pomiarowych. Ocena przygotowania miejsca pracy oraz decyzja o przystąpieniu do prac leży po stronie osób wykonujących prace. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości, osoby wykonujące prace mają prawo do odstąpienia od sprawdzenia.
  - należy dostarczyć do TD następujące dokumenty lub ich kopie:
    - świadectwa badania metrologicznego, sprawdzenia lub ekspertyzy zabudowanych przekładników pomiarowych, wydane przez uprawnione laboratorium posiadające akredytację w przedmiotowym zakresie,
    - w przypadku zastosowania rezystorów dociążających obwody wtórne przekładników prądowych i/lub napięciowych, świadectwa badania lub certyfikat zabudowanych urządzeń, wydane przez uprawnione laboratorium posiadające akredytację w przedmiotowym zakresie,

- w przypadku zastosowania przekładników prądowych/napięciowych przełączalnych (po stronie pierwotnej lub wtórnej), Dokumentację Techniczno-Ruchową lub instrukcję wydaną przez producenta urządzeń wskazującą w sposób jednoznaczny na sposób połączenia lub układ połączeń (mostków/zwór) dla zastosowanej przekładni,
- w przypadku układu pomiarowego, zainstalowanego zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia w miejscu innym niż miejsce dostarczania energii elektrycznej - oświadczenie inwestora zawierające dane znamionowe linii zasilającej oraz dane znamionowe zabudowanego transformatora, potwierdzone załączoną fotografią tabliczki znamionowej,
- protokół sprawdzenia obciążalności obwodów wtórnych w układach pomiarowych pośrednich.

### **13. Postanowienia końcowe**

Za aktualizację Wytycznych odpowiedzialne jest Biuro Pomiarów.

Do zmiany załączników do Wytycznych upoważniony jest Dyrektor Departamentu Pomiarów, o ile zmiany te nie stoją w sprzeczności z przepisami prawa oraz z obowiązującymi regulacjami wewnętrznymi i wewnątrz korporacyjnymi. Ww. zmiana załączników nie stanowi zmiany Wytycznych. Zmienione załączniki do Wytycznych przekazywane są do Biura Zarządu celem opublikowania w TAURONECIE.

Nadzór nad realizacją postanowień Wytycznych sprawuje Wiceprezes Zarządu ds. Utrzymania Sieci.

#### **Załączniki:**

*Załącznik nr 1* - Zakres mocy minimalnych i maksymalnych dla przekładników prądowych.

*Załącznik nr 2* - Rysunki poglądowe miejsc instalacji układów pomiarowych u wytwórców, podmiotów posiadających magazyny energii, członków klastrów energii oraz spółdzielni energetycznych, prosumentów zbiorowych, prosumentów wirtualnych, podmiotów korzystających z linii bezpośredniej oraz w instalacjach przyłączonych w ramach cable pooling.



Załącznik nr 1 do Wytocznych dotyczących wymagań technicznych dla układów pomiarowych energii elektrycznej na obszarze działania TAURON Dystrybucja S.A. (wersja trzecia):

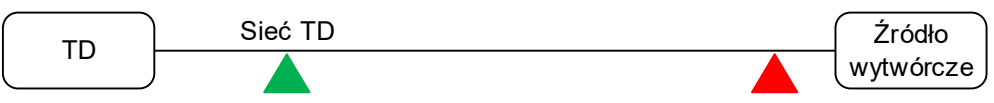
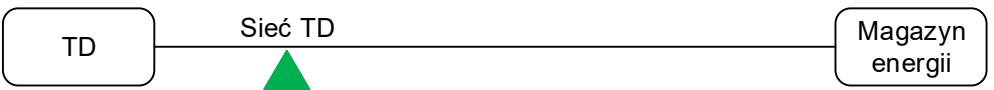
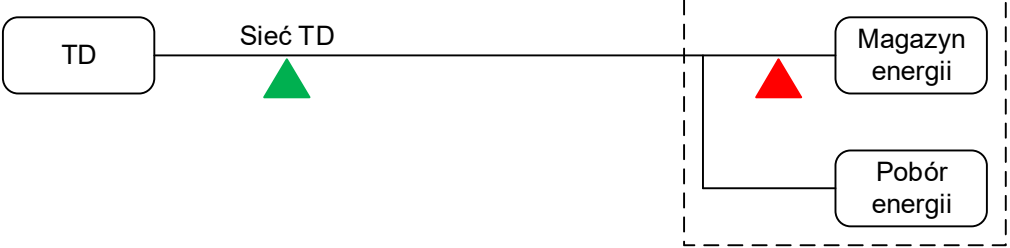
| Prąd pomiarowy [A] | Zakres mocy minimalnych i maksymalnych dla przekładników prądowych [kW]* |                  |   |                  |   |                  |   |                  |   |                  |   |                  |   |                  |    |     |   |    |     |      |
|--------------------|--|------------------|---|------------------|---|------------------|---|------------------|---|------------------|---|------------------|---|------------------|----|-----|---|----|-----|------|
|                    | 0,4  |                  | 0,8                                     |                  | 10                                      |                  | 15                                      |                  | 20                                      |                  | 30                                      |                  | 110                                     |                  |    |     |   |    |     |      |
|                    | Moc P[kW]<br>Mils.<br>Klasa dokładności                                  | Maks.<br>120% In | Moc P[kW]<br>Mils.<br>Klasa dokładności | Maks.<br>120% In | Moc P[kW]<br>Mils.<br>Klasa dokładności | Maks.<br>120% In | Moc P[kW]<br>Mils.<br>Klasa dokładności | Maks.<br>120% In | Moc P[kW]<br>Mils.<br>Klasa dokładności | Maks.<br>120% In | Moc P[kW]<br>Mils.<br>Klasa dokładności | Maks.<br>120% In | Moc P[kW]<br>Mils.<br>Klasa dokładności | Maks.<br>120% In |    |     |   |    |     |      |
| 5                  | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 10                 | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 15                 | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 20                 | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 25                 | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 30                 | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 35                 | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 40                 | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 50                 | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 60                 | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 70                 | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 75                 | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 100                | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 120                | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 125                | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 150                | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 200                | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 250                | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 300                | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 400                | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 500                | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 600                | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 750                | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 800                | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 1000               | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 1250               | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 1500               | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 1600               | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |
| 2000               | -  | -                | -                                       | -                | 1                                       | 5                | 17                                      | 96               | 2                                       | 7                | 25                                      | 144              | 3                                       | 13               | 49 | 283 | 9 | 45 | 178 | 1063 |

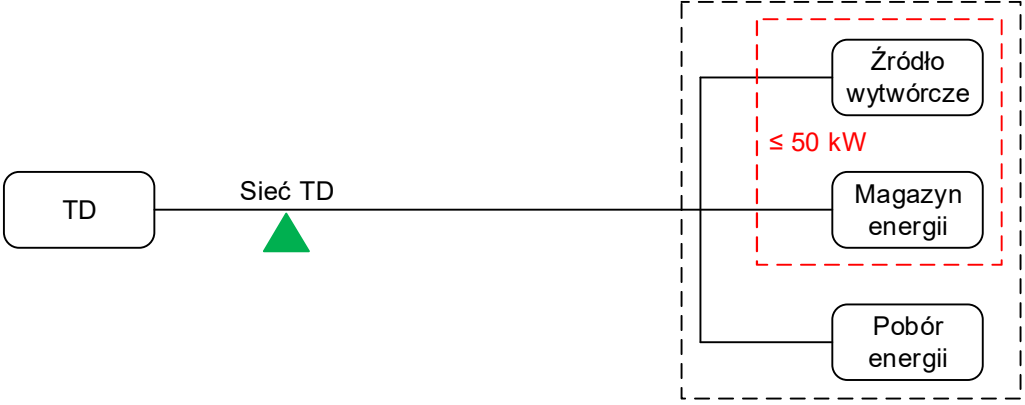
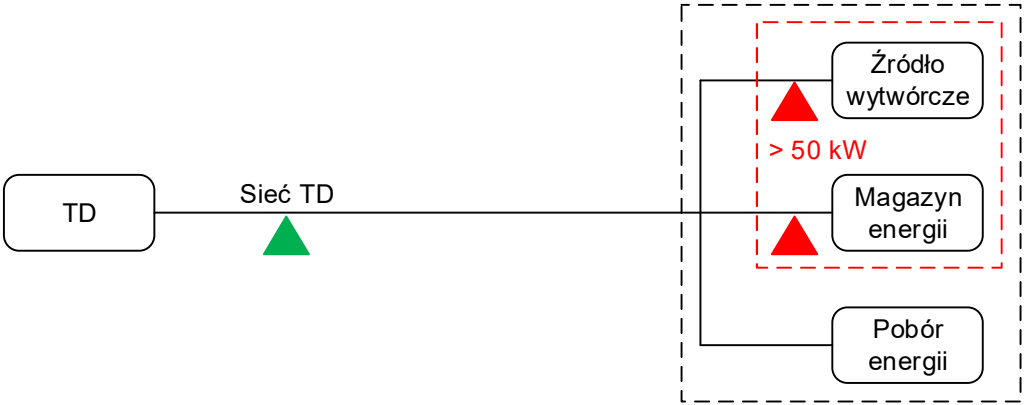
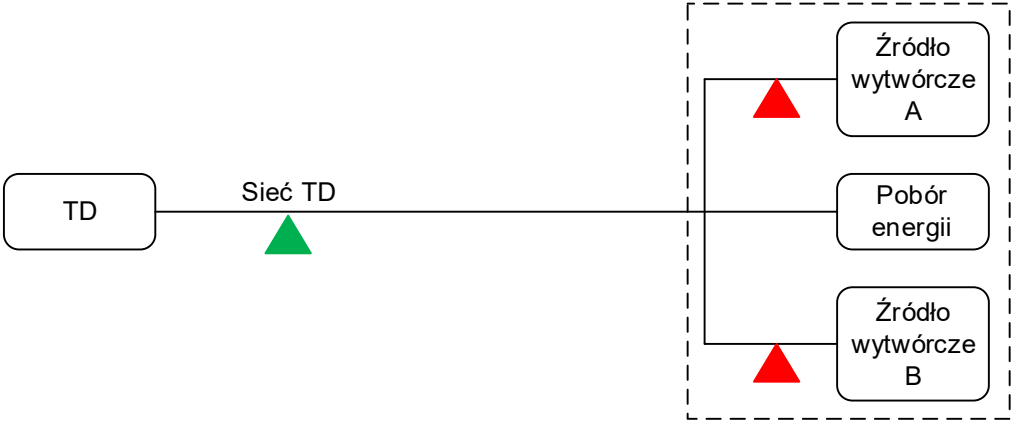
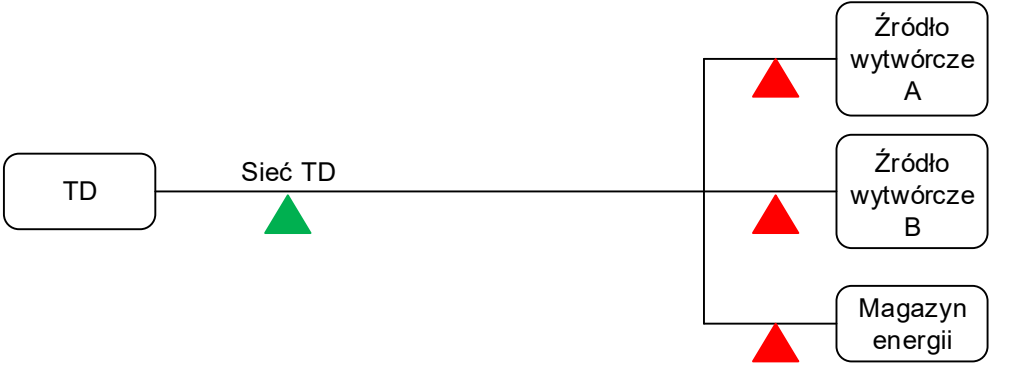
\* dla wyprzedzających mocy cosφ=0,93 (co niepowoduje) (tgφ=0,4)  
0,2z 1% In  
0,1z 0,05z-5% In  
0,1z-20% In

Rysunki poglądowe miejsc instalacji układów pomiarowych u wytwórców, podmiotów posiadających magazyny energii, członków klastrów energii oraz spółdzielni energetycznych, prosumentów zbiorowych, prosumentów wirtualnych, podmiotów korzystających z linii bezpośredniej oraz w instalacjach przyłączonych w ramach cable poolingu.

Legenda:

-  - układ pomiarowo-rozliczeniowy netto wyposażony w dwukierunkowy licznik zdalnego odczytu
-  - układ pomiarowo-rozliczeniowy brutto wyposażony w licznik zdalnego odczytu
- - w ramach jednego podmiotu
- - magazyny energii oraz źródła wytwórcze energii w tej samej instalacji elektrycznej

|   |   |  |
|---|---|--|
| 1 | a)<br>źródła wytwórcze przyłączone do sieci WN, SN i nN, źródła wytwórcze świadczące usługi systemowe oraz odnawialne źródła energii w których TD potwierdza ilość wytworzonej energii elektrycznej |    |
| 2 | b) - wariant 1<br>magazyn energii przyłączony do sieci TD bez wydzielonej instalacji zasilającej potrzeby własne  |  |
| 3 | b) - wariant 2<br>magazyn energii przyłączony do sieci TD z wydzieloną instalacją zasilającą potrzeby własne  |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| 4 | c) - wariant 1<br>magazyn energii oraz źródła<br>wytwórcze o łącznej mocy<br>zainstalowanej tych<br>urządzeń nie<br>przekraczającej 50 kW<br>przyłączone do sieci TD |    |
| 5 | c) - wariant 2<br>magazyn energii oraz źródła<br>wytwórcze o łącznej mocy<br>zainstalowanej tych<br>urządzeń powyżej 50 kW<br>przyłączone do sieci TD                |   |
| 6 | d)<br>zróżnicowane źródła<br>wytwórcze przyłączone<br>i wprowadzające energię<br>do sieci TD   |  |
| 7 | e)<br>cable pooling  |  |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 8  | f)<br>prosumenci zbiorowi  | <p>The diagram shows a central box labeled 'Miejsce dostarczania' (Supply Point) connected to a 'TD' (Distribution Network) box on the left. A horizontal line labeled 'Sieć TD' extends from the TD box to the supply point. From the supply point, a vertical line branches out to the right, connecting to four boxes: 'Pobór energii A' (top), 'Pobór energii B' (top), 'Pobór energii C' (bottom), and 'Źródło wytwórcze' (bottom). A 'Pobór energii N' box is also connected to the bottom of this vertical line. Green triangles indicate measurement points at the connections to A, B, C, and N.</p> |
| 9  | g)<br>prosument wirtualny  | <p>The diagram shows an 'OSD' (Virtual Prosumer) box on the left connected to 'Sieć A OSD' (Distribution Network A). This network is connected to a dashed box containing 'Pobór energii A' (Energy Consumption A) and 'Źródło wytwórcze A' (Production Source A). This dashed box is then connected to 'Sieć B OSD' (Distribution Network B), which is connected to another 'OSD' box on the right. Green triangles indicate measurement points at the connections to Sieć A OSD and Sieć B OSD.</p>   |
| 10 | h)<br>podmiot korzystający z linii bezpośredniej                     | <p>The diagram shows a 'TD' (Distribution Network) box on the left connected to 'Sieć TD' (Distribution Network). This network is connected to a dashed box containing 'Pobór energii' (Energy Consumption). This dashed box is connected to another dashed box containing 'Źródło wytwórcze' (Production Source). The connection between the two dashed boxes is labeled 'Linia bezpośrednia' (Direct Line). Green triangles indicate measurement points at the connections to Sieć TD and the direct line.</p>  |
| 11 | i)<br>członkowie klastrów energii<br>oraz spółdzielni energetycznych | <p>The diagram shows a central 'TD' (Distribution Network) box. To its left is 'Sieć A TD' (Distribution Network A), which is connected to 'Pobór energii A' (Energy Consumption A) and 'Źródło wytwórcze A' (Production Source A). To the right of the central TD box is 'Sieć N TD' (Distribution Network N), which is connected to 'Pobór energii N' (Energy Consumption N) and 'Źródło wytwórcze N' (Production Source N). Green triangles indicate measurement points at the connections to Sieć A TD and Sieć N TD.</p>   |