

---

# Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia

---

Zeszyt 6.

Wytyczne projektowania i budowy stacji  
transformatorowych SN/nn wewnętrznych  
w budynkach

---

Standard w sieci dystrybucyjnej  
Enea Operator sp. z o.o.



---

Uchwałą nr 495/2023 Zarządu ENEA Operator sp. z o.o.  
zatwierdzono do stosowania  
z dniem 01.03.2024 r.

*Rada Techniczna ENEA Operator sp. z o.o.  
Przewodniczący*

*Łukasz Piasek*

---

Wersja 10.2023

Wszelkie prawa do dokumentu przysługują ENEA Operator sp. z o.o. i podlegają ochronie prawnej przewidzianej przepisami prawa, w szczególności przepisami ustawy z dnia 04 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

Użytkownik obowiązany jest do poszanowania praw autorskich pod rygorem odpowiedzialności cywilnoprawnej oraz karnej wynikającej z przepisów prawa polskiego.

## Spis treści

<b>1. WPROWADZENIE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. PRZEPISY I NORMY.....</b>	<b>3</b>
<b>4. STACJA TRANSFORMATOROWA WNĘTRZOWA SN/NN W BUDYNKACH .....</b>	<b>3</b>
4.1 Wymagania ogólne.....	3
4.2 Układ funkcjonalny stacji.....	4
4.3 Wyposażenie strony SN .....	6
4.4 Wyposażenie strony nn.....	7
4.5 Dane techniczne rozdzielnic nn.....	9
4.6 Połączenie strony SN i nn z transformatorem .....	10
4.7 Wymagania dla stacji transformatorowej .....	11
4.8 Uziemienie .....	13
4.9 Oznakowanie .....	14
4.10 Dokumentacja powykonawcza dla stacji .....	14
4.11 Gwarancje.....	16
<b>5. ZASTOSOWANIE INNYCH ROZWIĄZAŃ .....</b>	<b>16</b>

## 1. WPROWADZENIE

Niniejsze opracowanie dla stacji transformatorowych SN/nn wewnętrznych w budynkach, zawiera podstawowe wytyczne techniczne, które powinny spełniać stacje zainstalowane w budynkach. Parametry techniczne określone w niniejszym dokumencie są wymaganiami minimalnymi.

## 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Wytyczne zawarte w niniejszym opracowaniu określają wymagania dla nowo budowanych stacji transformatorowych SN/nn wewnętrznych w budynkach oraz istniejących stacji, w zakresie objętym ich przebudową i remontem. Dla przebudowywanych i remontowanych stacji należy w miarę możliwości zaimplementować rozwiązania techniczne zawarte w niniejszych wytycznych.

**W przypadku budowy nowego układu pracy sieci lub przebudowy istniejącego, obejmującego stacje transformatorową SN/nn, należy jako podstawowe rozwiązanie stosować stacje transformatorową prefabrykowaną SN/nn.** Natomiast w przypadku braku takiej możliwości wynikających z postanowień aktu prawa miejscowego dopuszcza się stosowanie stacji transformatorowych SN/nn wewnętrznych w budynkach zachowując wytyczne zawarte w niniejszym opracowaniu.

Rozwiązanie techniczne zawarte w niniejszym opracowaniu należy również odpowiednio stosować w przypadku braku możliwości usytuowania prefabrykowanego złącza/szafy kablowej SN.

Opracowanie dotyczy etapu projektowania i prowadzenia robót budowlanych.

## 3. PRZEPISY I NORMY

Przy projektowaniu i budowie stacji transformatorowych wewnętrznych SN/nn należy uwzględnić w szczególności przepisy i normy zawarte w Zeszycie 1 opracowania dotyczącego stacji elektroenergetycznych średniego napięcia.

Poprzez słowa „powinien” lub „należy” użyte w niniejszym opracowaniu należy rozumieć „musi” lub „wymaga się”.

## 4. STACJA TRANSFORMATOROWA WNĘTRZOWA SN/nn W BUDYNKACH

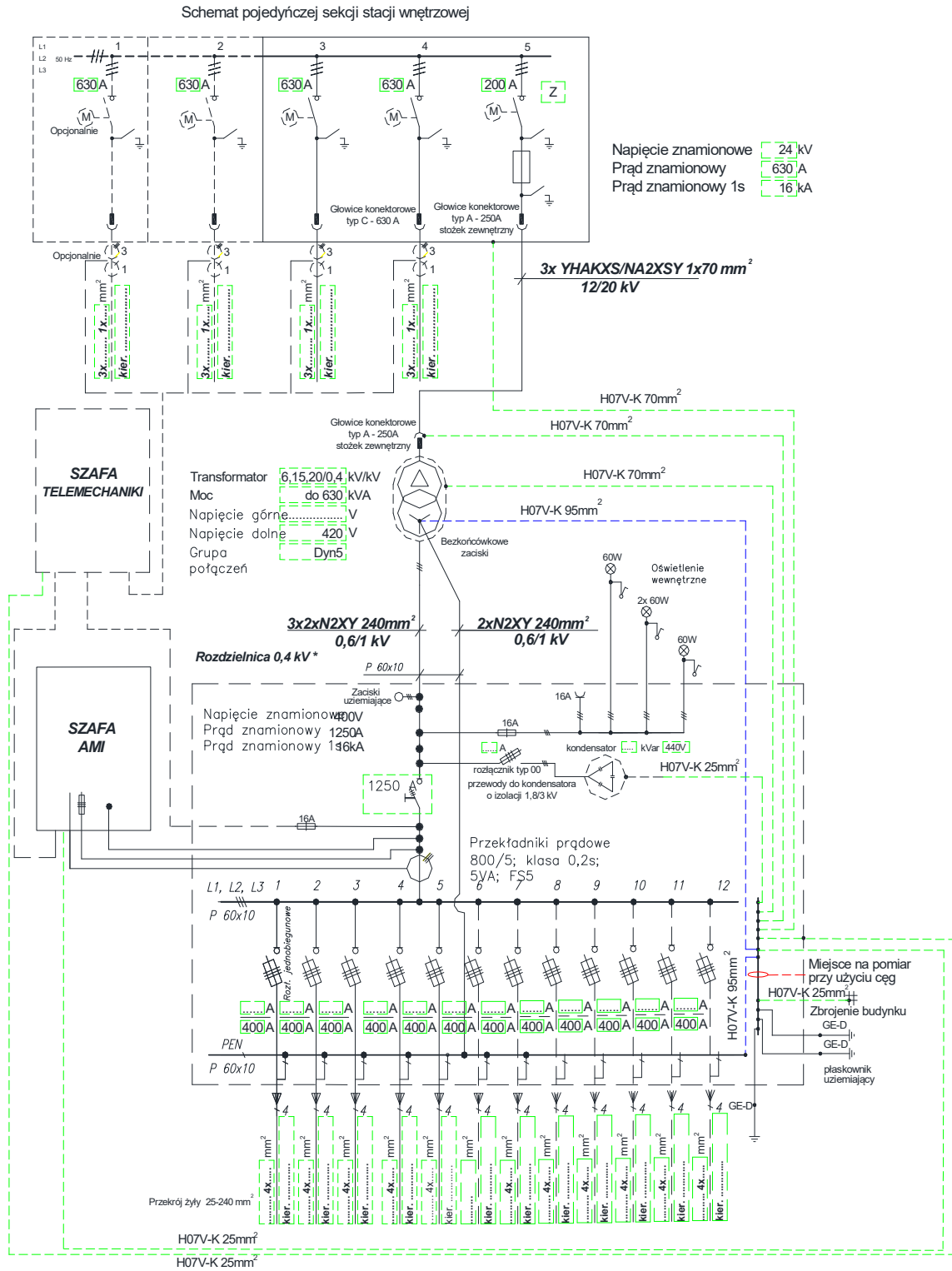
### 4.1 Wymagania ogólne

- 4.1.1 Stacja transformatorowa SN/nn wewnętrzna w budynku powinna być usytuowana na pierwszej kondygnacji nadziemnej („poziom 0”) w bezpośrednim sąsiedztwie zewnętrznej ściany budynku i z bezpośrednim dostępem z zewnątrz.
- 4.1.2 Stacja powinna posiadać odrębny stały – całodobowy i bezpośredni dostęp dla służb ENEA Operator sp. z o.o. dla czynności łączeniowych, pomiarowych i eksploatacyjnych w tym wymiany urządzeń stacji.
- 4.1.3 Droga dojazdowa do stacji powinna umożliwiać przejazd sprzętem transportowym i dźwigowym o nacisku osi 80 kN uwzględniającym obciążenia wynikające z transportu transformatorów SN/nn, rozdzielnic SN i nn.
- 4.1.4 Lokalizacja oraz rozwiązania techniczne przepustów lub kanałów muszą umożliwiać wprowadzenie do stacji linii kablowych SN i nn poprzez przygotowaną kanalizację kablową (kanały) bez konieczności ingerencji w konstrukcję i elementy budynku.
- 4.1.5 Stacja – konstrukcyjnie po stronie SN, funkcjonalnie i gabarytowo przygotowana do zabudowy rozdzielnic SN 5 polowej.
- 4.1.6 Rozdzielnic SN – jako równoważne dopuszcza się rozwiązania o izolacji powietrznej, stało-powietrznej lub gazowej.

- 4.1.7 Stacja – konstrukcyjnie po stronie nn, funkcjonalnie i gabarytowo przygotowana do zabudowy rozdzielnicy nn wyposażonej w 12 pól odpływowych z rozłącznikami o wielkości 2.
- 4.1.8 Stacja powinna posiadać miejsce do zabudowy szafy modułu bilansującego systemu AMI po stronie nn, w ilości równej ilości przewidzianych rozdzielnic nn.
- 4.1.9 Stacja po stronie SN powinna posiadać miejsce do zabudowy szafy dla telemechaniki o min. wymiarach wysokość 700 mm, szerokość 500 mm, głębokość 320 mm.
- 4.1.10 Rozdzielnica SN powinna posiadać miejsce do zabudowy układu sygnalizacji zwarć każdego pola liniowego SN (dla zwarć doziemnych i międzyfazowych) wraz z przewodami łączącymi rozdzielnicę nn, napędy silnikowe, sensory prądowe (w kierunku odpływu w ciągu kabla SN) i sensory napięciowe sygnalizatora zwarć z szafką telemechaniki.
- 4.1.11 Rozwiązania konstrukcyjno – budowlane stacji powinny zapewniać bezpieczeństwo obsługi i osób postronnych przed skutkami działania gorących gazów mogących powstać w wyniku zwarć w rozdzielnicy SN.
- 4.1.12 Dopuszcza się możliwość realizacji indywidualnych wymagań elewacji.
- 4.1.13 Konstrukcja stacji wyposażona w wentylację grawitacyjną.
- 4.1.14 Stopień ochrony stacji – nie mniejszy niż IP 43.
- 4.1.15 Dokumentacja techniczno-ruchowa stacji w języku polskim (dostarczana do każdej stacji) zawierająca instrukcje montażu, konserwacji i obsługi.

## **4.2 Układ funkcjonalny stacji**

- 4.2.1 Rozdzielnica SN.
- 4.2.2 Rozdzielnica nn.
- 4.2.3 Komora transformatorowa.
- 4.2.4 Miejsce pod zabudowę szafy dla urządzeń AMI.
- 4.2.5 Miejsce pod zabudowę szafy dla telemechaniki.
- 4.2.6 W przypadku konieczności zabudowy stacji wielotransformatorowej zastosować powielone rozwiązania jak dla stacji jednotransformatorowej



Rysunek nr 1. Schemat ideowy stacji SN/nn do 630 kVA

### 4.3 Wyposażenie strony SN

4.3.1 Rozdzielnica SN w zależności od potrzeb w wykonaniu kompaktowym (w jednej obudowie) lub modułowym (kilka obudów) o izolacji powietrznej, stało-powietrznej lub gazowej.

Rozdzielnica powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- a) posiadać jedno pole transformatorowe,
- b) posiadać od dwóch do czterech pól liniowych, pola liniowe z możliwością założenia ograniczników przepięć na istniejące głowice konektorowe (stożek typu Int C),
- c) pola powinny posiadać tabliczki ostrzegawcze oraz opisowe z numerem pola, nazwą pola i kierunkiem linii. Tabliczki opisowe muszą być zainstalowane przy napędach łączników. Nie dopuszcza się montażu tabliczek opisowych na pokrywach przedziałów kablowych,
- d) na obudowie rozdzielnic należy umieścić w sposób trwały schemat układu połączeń rozdzielnic, aby jednoznacznie określał lokalizację i stan położenia napędów łączników,
- e) w przedziale rozdzielnic SN należy zapewnić miejsce dla zawieszenia schematu jednokreskowego stacji w formacie A4,
- f) wszystkie pola rozdzielnic powinny posiadać uchwyty kablowe z materiału nieprzewodzącego.

4.3.2 Rozdzielnica SN powinna być w wykonaniu wewnętrznym i posiadać parametry nie gorsze niż:

- a) napięcie znamionowe – 24 kV,
- b) liczba faz – 3,
- c) poziom znamionowy izolacji – 125 kV/50 kV,
- d) częstotliwość znamionowa – 50 Hz,
- e) prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych – 630 A,
- f) prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany szyn zbiorczych, pola liniowego i uziemnika w polu liniowym (polu odbiorczym) – 16 kA,
- g) prąd znamionowy szczytowy krótkotrwały wytrzymywany szyn zbiorczych, pola liniowego i uziemnika w polu liniowym – 40 kA,
- h) odporność na działanie łuku wewnętrznego 1 s – 16 kA.

4.3.3 Pole transformatorowe w wykonaniu podstawowym wyposażone w:

- a) rozłącznik trzypołożeniowy z bezpiecznikami, realizujący funkcje: zamknięty, otwarty, uziemiony, lub opcjonalnie
- b) wyłącznik próżniowy z odłączniko-uziemnikiem wyposażony w autonomiczny przekaźnik zabezpieczeniowy do zabezpieczenia transformatorów o mocy 160 - 630 kVA przed skutkami przeciążeń, zwarć doziemnych i międzyfazowych oraz odłączniko-uziemnik.

4.3.4 Łącznik pola transformatorowego powinien posiadać mechaniczną blokadę wzajemną pomiędzy pozycją zamknięty i pozycją uziemiony oraz blokadę uniemożliwiającą zdjęcie pokrywy przedziału kablowego w innej pozycji niż uziemiony.

Łącznik powinien mieć możliwość zamknięcia napędu na kłódkę uniemożliwiającą manewrowanie napędem.

4.3.5 Rozłącznik pola transformatorowego powinien posiadać parametry nie gorsze niż:

- a) prąd znamionowy ciągły (poza bezpiecznikami) – 200 A,
- b) klasa rozłącznika – M1, E2,
- c) posiadać wyzwalacz otwierający rozłącznik w przypadku przepalenia się wkładki bezpiecznikowej.

- 4.3.6 Zestaw rozłącznika z bezpiecznikami pola transformatorowego powinien posiadać parametry nie gorsze niż:
- prąd znamionowy załączalny zwarcioowy – 40 kA,
  - prąd znamionowy wyłączalny zwarcioowy – 16 kA,
  - bezpieczniki wyposażone w wybijaki 80 N.
- 4.3.7 Wyłącznik pola transformatorowego powinien posiadać parametry nie gorsze niż:
- prąd znamionowy ciągły – 200 A,
  - prąd znamionowy załączalny zwarcioowy – 40 kA,
  - prąd znamionowy wyłączalny zwarcioowy – 16 kA,
  - klasa wyłącznika - M1, E2.
- 4.3.8 Pole liniowe wyposażone w rozłącznik trzypołożeniowy (rozłącznik trzypozycyjny) z funkcjami: zamknięty, otwarty, uziemiony lub rozłącznik próżniowy z odłączniko-uziemnikiem z funkcjami zamknięty, otwarty, uziemiony. Dopuszcza się stosowanie wyłącznika w polu liniowym.
- 4.3.9 Rozłącznik pola liniowego powinien posiadać mechaniczną blokadę wzajemną pomiędzy funkcją zamknięty i funkcją uziemiony oraz blokadę uniemożliwiającą zdjęcie pokrywy przedziału kablowego w innej pozycji niż uziemiony. Łącznik powinien mieć możliwość zamknięcia napędu na kłódkę uniemożliwiającą manewrowanie napędem.
- 4.3.10 Rozłącznik pola liniowego powinien posiadać parametry nie gorsze niż:
- prąd znamionowy ciągły – 630 A,
  - prąd znamionowy załączalny zwarcioowy – 40 kA,
  - prąd znamionowy wyłączalny – 630 A,
  - klasa rozłącznika – M1, E2.
- 4.3.11 Wyłącznik pola liniowego powinien posiadać parametry nie gorsze niż:
- prąd znamionowy ciągły – 630 A,
  - prąd znamionowy załączalny zwarcioowy – 40 kA,
  - prąd znamionowy wyłączalny zwarcioowy – 16 kA,
  - klasa wyłącznika - M1, E2.
- 4.3.12 Pola liniowe rozdzielnic powinny umożliwiać zastosowanie telemechaniki na napięcie stałe 24 V w zakresie: zdalna sygnalizacja, sterowanie oraz pomiary bez konieczności demontażu rozdzielnic.
- 4.3.13 Pola liniowe powinny umożliwiać wyposażenie w sygnalizatory przepływu prądu zwarcioowego lub układ zabezpieczeń (dla zwarc doziemnych i międzyfazowych dla sieci kompensowanych i z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor oraz z punktem neutralnym uziemionym przez układ równoległy rezystor-dławik).
- 4.3.14 Wskaźniki obecności napięcia zabudowane na stałe we wszystkich polach liniowych w każdej fazie z wyprowadzeniem zacisków dla uzgadniaczy faz.
- 4.3.15 Rozdzielnica zawierająca gaz SF<sub>6</sub> powinna posiadać wskaźnik lub manometr gazu SF<sub>6</sub>.

#### **4.4 Wyposażenie strony nn**

- 4.4.1 Łącznik główny - rozłącznik izolacyjny 1250 A, rozdzielnica niskiego napięcia umożliwiająca zabudowę 12 pól rozdzielczych z rozłącznikami bezpiecznikowymi o wielkości 2 w tym 1 pola dedykowanego dla potrzeb podłączenia agregatu

prądowórczego. Montaż i demontaż rozłączników powinien być możliwy bez konieczności demontażu szyn oraz ingerencji od strony komory transformatora.

#### 4.4.2 Oszynowanie:

- a) szyny zbiorcze miedziane cynowane o wymiarach 60x10mm<sup>2</sup>, rozstaw szyn fazowych – 185 mm,
- b) dla połączeń śrubowych szyn, również szyn z aparatami, zastosować nakrętki wprasowane,
- c) rozstaw otworów montażowych dla aparatów (podziałka) – 100 mm, umożliwiające montaż i demontaż w technologii PPN,
- d) miejsca szyn stanowiących rezerwę do podłączenia aparatów należy osłonić każde pole osobno przed przypadkowym dotknięciem szyn podczas eksploatacji urządzenia, osłony muszą być łatwo demontowalne i umożliwiać prace w technologii PPN,
- e) miedziana cynowana szyna PEN 60x10 mm<sup>2</sup> wyposażona w zaciski kablowe typu „V” (albo w przypadku takiej konieczności typu „2V” wynikającej z dokumentacji projektowej po wcześniejszym uzgodnieniu z ENEA Operator sp. z o.o.), z siłą docisku min. 30 Nm umożliwiające bezpośrednio, bezkońcówkowe przyłączenie żył kabla/przewodu o przekroju do 240 mm<sup>2</sup>, wykonana w sposób umożliwiający założenie zacisku uziemiacza, mocowana w sposób zapewniający jej stabilność na całej długości,
- f) trwałe oznakowanie szyny L1, L2, L3, PEN,
- g) nakrętki dla rozłączników w polach odpływowych muszą być wprasowane w szynę, umożliwiając rozbudowę i demontaż rozłączników w technologii PPN.

#### 4.4.3 Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe w polach liniowych:

- a) przystosowane do zabudowy na rozstaw szyn zbiorczych 185 mm,
- b) rozłączniki o wielkości 00 do montażu na hakach lub na adapterach,
- c) szerokość rozłączników:  
dla wielkości 00 – 50 mm,  
dla wielkości 2 – 100 mm,
- d) pozycja pracy pionowa,
- e) rozłączane jednobiegunowo,
- f) przystosowane do wkładek spełniających funkcję zabezpieczenia i styków ruchomych,
- g) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wielkości 2 wyposażone w zaciski kablowe typu „V” albo typu „2V” w przypadku takiej konieczności wynikającej z dokumentacji projektowej po wcześniejszym uzgodnieniu z ENEA Operator sp. z o.o. (dedykowane przez producenta rozłącznika, z którymi był on przebadany), z siłą docisku min. 30 Nm, umożliwiające bezpośrednio bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 240 mm<sup>2</sup>,
- h) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wielkości 00 wyposażone w zaciski kablowe typu „V” (dedykowane przez producenta rozłącznika, z którymi był on przebadany) z siłą docisku min. 20 Nm, umożliwiające bezpośrednio bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 150 mm<sup>2</sup>,
- i) demontaż lub wymiana dowolnego rozłącznika w sposób niewymagający demontażu innych rozłączników bezpiecznikowych,
- j) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe z osłoną zacisków przyłączeniowych,
- k) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wykonane z tworzyw bezhalogenowych i samogasnących sklasyfikowanych w kategorii V-0, zgodnie z [39],
- l) wyposażone w sygnalizację przepalenia wkładki bezpiecznikowej spełniające w układzie wymagania [39, 40, 41, 70, 71, 72, 73, 74] (sygnalizacja przepalenia



- realizowana poprzez wyjście dwustanowe – jeden sygnał z listwy; w obudowie wykonanej z tworzyw bezhalogenowych i samogasnących sklasyfikowanych w kategorii nie gorszej niż V-2),
- m) kategoria użytkowania AC-23B dla rozłącznika bezpiecznikowego listwowego wyposażonego w sygnalizację przepalenia wkładki bezpiecznikowej,
  - n) odporność na napięcie udarowe modułu sygnalizacji przepalenia wkładek bezpiecznikowych min. 4 kV,
  - o) rozdzielnica wyposażona w korytka kablowe zamknięte (40x60 mm<sup>2</sup>) dla prowadzenia przewodów sygnalizacji przepalenia wkładki bezpiecznikowej pomiędzy rozłącznikami, a szafą AML.
- 4.4.4 Wszystkie pola rozdzielnicy wyposażone w uchwyty do mocowania kabli nn, wykonane z tworzywa sztucznego lub materiału niemagnetycznego, w ilości dostosowanej do maksymalnej liczby pól odpływowych.
- 4.4.5 Pola rozdzielnicy pozostające w rezerwie do podłączenia pól nn wyposażone w osłony szyn z tworzywa sklasyfikowanych w kategorii V-0, zgodnie z [39].
- 4.4.6 Rozdzielnica nn wyposażona w uchwyty do zakładania uziemiacza zainstalowane w sposób umożliwiający założenie uziemiacza od strony rozdzielni nn, nie ograniczając możliwości zamknięcia drzwi do rozdzielni nn.
- 4.4.7 Każdy aparat w polu liniowym nn powinien posiadać miejsce na umieszczenie tabliczki opisowej.
- 4.4.8 Przekładniki prądowe 800:5. kl 0,2 s, 5 VA, FS 5 (jednouzwojeniowe) nasuwane na szyny za łącznikiem głównym. Montaż i demontaż przekładników powinien być możliwy bez konieczności demontażu mostu szynowego.
- 4.4.9 Rozdzielnice nn w stacji transformatorowej należy wyposażyć w gniazdo wtyczkowe zabezpieczone bezpiecznikiem topikowym Bi 16 A.
- 4.4.10 Przyłączenie przekładników należy wykonać poprzez listwę kontrolno - pomiarową z zabezpieczeniem przewodów napięciowych w listwie.
- 4.4.11 W przypadku konieczności kompensacji biegu jałowego transformatora kondensator winien zostać zainstalowany w rozdzielnicy nn i przyłączony poprzez rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy 00. Na odcinku od szyn do rozłącznika zastosować przewód specjalny, miedziany min. 4 mm<sup>2</sup> (1,8/3 kV).
- 4.4.12 W pomieszczeniu rozdzielnicy nn przewidzieć miejsce do zabudowy szafy dla urządzeń AML. Miejsce pod zabudowę szafy o minimalnych wymiarach: wysokość 620 mm, szerokość 800 mm, głębokość 245 mm.
- 4.4.13 Przewidzieć miejsce do zabudowy szafy dla urządzeń telemechaniki o stopniu ochrony obudowy IP 44. Miejsce pod zabudowę szafy o minimalnych wymiarach: wysokość 700 mm, szerokość 500 mm, głębokość 320 mm, montowanej na uchwytych z płaskownika do ściany stacji i obudowy rozdzielnicy nn.

Lokalizacja szaf nie może ograniczać możliwości otwarcia ich drzwi oraz powinna zapewniać bezproblemowe wykonywanie prac instalacyjnych i konserwacyjnych wszystkich urządzeń zabudowanych w rozdzielni nn.

## 4.5 Dane techniczne rozdzielnicy nn

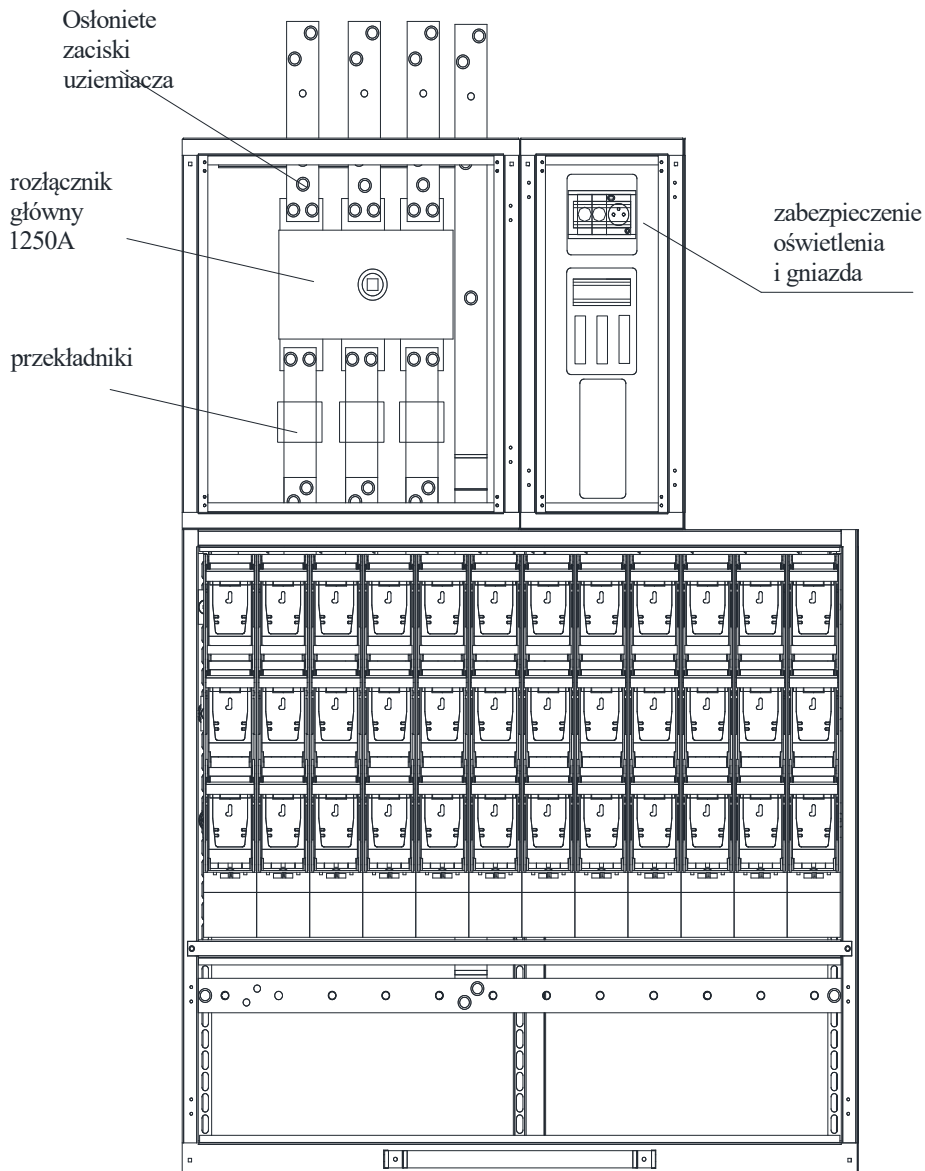
4.5.1 Napięcie znamionowe izolacji 690 V.

4.5.2 Prąd znamionowy szyn głównych – 910 A, przy dwugodzinnym przeciążeniu 1100 A.

4.5.3 Prąd znamionowy ciągły szyn odpiływowych – 400 A.

4.5.4 Prąd znamionowy 1-sek. wytrzymałowy – 16 kA.

4.5.5 Prąd znamionowy szczytowy – 32 kA.



Rysunek nr 2. Rozmieszczenie elementów w rozdzielniczniku nn (dopuszcza się wykonanie lustrzane)

## 4.6 Połączenie strony SN i nn z transformatorem

### 4.6.1 Połączenie rozdzielnicznika SN z transformatorem

- połączenie transformatora z rozdzielnicznikiem SN zrealizować trzema kablami jednożyłowymi o izolacji z polietylenu sieciowanego o przekroju żyły Al - 70 mm<sup>2</sup> i napięciu 12/20 kV, zakończony obustronnie głowicami konektorowymi,
- do przyłączenia kabli w polu transformatorowym rozdzielnicznika stosować głowice konektorowe typu Int A, stożek zewnętrzny lub w przypadku pola z zastosowaniem wyłącznika głowice konektorowe typu Int C. Głowice powinny posiadać wierzchnią

warstwę przewodzącą – zdjęcie potencjału z powierzchni głowicy do uziemienia metalicznego.

- c) długości kabli powinny pozwalać na dowolne przełożenie faz,

#### 4.6.2 Połączenie transformatora z rozdzielnicą nn

- a) połączenie transformatora z rozdzielnicą nn za pomocą dwóch miedzianych kabli jednożyłowych typu N2XY 1 x 240 mm<sup>2</sup> na napięcie 0,6/1 kV,
- b) transformator oraz rozdzielnicę nn należy wyposażyć w odpowiednie zaciski umożliwiające bezkońcówkowe podłączenie kabli 2 x 240 mm<sup>2</sup>, zastosowane zaciski nie mogą zmniejszać przekroju poprzecznego pomiędzy transformatorem, a mostem szynowym,
- c) długości kabli powinny pozwalać na dowolne przełożenie faz,
- d) zaciski transformatora muszą umożliwiać podłączenie ograniczników przepięć.

### 4.7 Wymagania dla stacji transformatorowej

#### 4.7.1 Konstrukcja stacji

- a) pomieszczenia dla rozdzielnic średniego napięcia o minimalnych wymiarach 2 m szerokości wzdłuż zabudowanej rozdzielnic SN oraz min 2,25 m szerokości wzdłuż ściany prostopadłej do zabudowanej rozdzielnic SN,
- b) pomieszczenia dla komory transformatora o minimalnych wymiarach 1,8 m szerokości wzdłuż drzwi transportowych transformatora oraz 2 m szerokości wzdłuż ściany prostopadłej do drzwi. Pomieszczenia stacji o klasie odporności ogniowej REI 120. W przypadku spodziewanego zapotrzebowania na moc przekraczającego 630 kVA przewidzieć dodatkowe miejsce dla potrzeb drugiej jednostki transformatorowej o tych samych parametrach.
- c) pomieszczenia dla rozdzielnic niskiego napięcia o minimalnych wymiarach 2 m szerokości wzdłuż zabudowanej rozdzielnic nn oraz min. 2 m szerokości wzdłuż ściany prostopadłej do zabudowanej rozdzielnic nn,
- d) dopuszcza się wspólne pomieszczenie dla rozdzielni SN i nn, które spełni wymagania opisane w ppkt. a) i c) oraz e),
- e) powierzchnia pomieszczeń musi umożliwiać montaż i demontaż urządzeń, prawidłową obsługę, konserwację i eksploatację,
- f) zapewnienie pomieszczeniom (przede wszystkim komorze transformatorowej) odpowiedniej wentylacji grawitacyjnej,
- g) w pomieszczeniu rozdzielnic niskiego napięcia zapewnić wewnątrz miejsce na zainstalowanie szafek: telemechaniki i modułu bilansującego systemu AML,
- h) w pomieszczeniach zainstalować listwę instalacyjną o wymiarach min. 100x50 mm przeznaczoną do przeprowadzenia przewodów dla celów telemechaniki od rozdzielni SN do rozdzielni nn,
- i) pomieszczenia wyposażone w instalację oświetleniową zabezpieczoną bezpiecznikiem topikowym o wartości dobranej do oświetlenia,
- j) zabudowane wyłączniki krańcowe do sygnalizacji otwarcia drzwi z okablowaniem do przedziału AML, szafki telemechaniki (jeśli występuje),
- k) komora transformatora ze szczelną misą olejową o pojemności nie mniejszej niż objętość oleju zawartego w transformatorze o mocy 630 kVA,
- l) przedział transformatora oddzielony od drzwi do komory transformatora dielektryczną barierką z tabliczką ostrzegawczą,
- m) rozdzielnice SN i nn zamontowane w sposób zapewniający ich stabilność. Obudowa i elementy nośne zamontowanych rozdzielnic muszą pozostawać nieruchome w czasie wykonywania w nich czynności łączeniowych. Wszystkie krawędzie

- i elementy rozdzielnic dostępne dla obsługi w czasie wykonywania czynności łączeniowych – gratowane,
- n) kanały kablowe SN wyposażone w szczelne przepusty SN oraz kanały kablowe nn – rozwiązania prefabrykowane wielokrotnego użytku z uszczelniaczami (wodoszczelne 5 bar i gazoszczelne 3 bar), umożliwiające wprowadzenie do stacji kabli zgodnych z Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. dotyczącymi elektroenergetycznych linii kablowych średniego oraz niskiego napięcia. Dopuszcza się wykonanie podłogi technologicznej o wysokości przestrzeni, w świetle między podłogą technologiczną a posadzką betonową min. 50 cm dla potrzeb wprowadzenia kabli do stacji,
  - o) kanały kablowe umożliwiające ustawienie rozdzielnic i wprowadzenie do nich linii kablowych (rysunki wymiarowe i zlokalizowanie w pomieszczeniu – odległości od ścian, szczegóły wykończenia krawędzi i sposób przykrycia dostępnych odcinków - wymiary i ciężar elementów, sposób odkrycia np. ryflowane blachy stalowe w odpowiednich arkuszach z pochwytyami o masie do 25 kg, okucie krawędzi kanałów kątownikami). Dopuszcza się wykonanie postumentu dla rozdzielnic o max. wysokości 30 cm
  - p) szerokość i głębokość kanałów: odp. SN – 60 x 80, nn – 40 x 50,
  - q) w przypadku zastosowania przepustów dla uziemienia zastosować rozwiązania prefabrykowane wielokrotnego użytku z uszczelniaczami (wodoszczelne 5 bar i gazoszczelne 3 bar),
  - r) wykonać dedykowany ciąg techniczny w postaci kanału kablowego lub otworu o średnicy min. 60 mm zamykanego zaślepką wielokrotnego użytku z możliwością jej demontażu wyłącznie od wewnętrznej strony pomieszczenia, dla potrzeb tymczasowego podłączenia agregatu prądotwórczego,
  - s) piwnica kablowa zabezpieczona od zewnątrz powłoką hydroizolacyjną przed niszczącym wpływem wód gruntowych,
  - t) przewód uziemiający stacji (podejście bezpośrednio taśmą),
  - u) odporność na wewnętrzne zwarcia łukowe IAC-AB:16 kA/1 s,
  - v) transformator zamontowany na wibroizolatorach zapobiegających przemieszczeniu,
  - w) dla transportu transformatora mocy przewidzieć możliwość zestawienia z samochodem oraz gładkie posadzki bez progów (trasa umożliwiająca manewrowanie transformatorem); w przypadku konieczności zjazdu po pochylni przewidzieć urządzenia i konstrukcje np. haki mocujące o obliczonej wytrzymałości umożliwiające zamocowanie i bezpieczne stoczenie transformatora,
  - x) zapewnić dojazd bezpośrednio do stacji transformatorowej samochodu transportowego (ciężarowego) lub pomiarowego – lokalizacja stacji z bezpośrednim dostępem do wejścia,
  - y) stalowe szyny jezdne w komorze dla wprowadzenia transformatora o górnej rzędnej zlicowanej z progiem drzwi do komory (rozstaw i szerokość szyn dopasowany do kółek jednostki docelowej, ustawienie szyn osiowo w świetle drzwi), próg w drzwiach do komory maksymalnie 5 cm.

#### 4.7.2 Widok logotypu.

Tablice z logotypem powinny zostać zawieszane na wszystkich drzwiach do pomieszczeń budynku w których usytuowane zostaną urządzenia ENEA Operator sp. z o.o. w ich górnym prawym rogu.

Materiał i wykonanie tablic zgodnie z odrębnym Standardem w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. dotyczącym tablic i znaków bezpieczeństwa oraz tablic identyfikacyjnych.

Tablica montowana poprzez nitowanie. Dopuszcza się mocowanie tablicy poprzez trwałe jej przyklejenie.



Rysunek nr 3. Wymiary i wizualizacja logotypu.

#### 4.7.3 Stolarka stacji

- a) stolarka otworowa malowana proszkowo (drzwi, wentylacja):
  - aluminiowa oksydowana lub poddana pasywacji,
  - stalowa cynkowana zabezpieczona antykorozyjnie,
- b) dla stolarki stalowej klasa odporności na korozję C4 test Kesternicha wg [66],
- c) drzwi do pomieszczenia z transformatorem - stalowe o odporności ogniowej REI60, o szerokości min. 120 cm wysokość min. 200 cm ( wymiary w świetle); jednoskrzydłowe lub dwuskrzydłowe, powyżej dwuskrzydłowe, wysokość min. 200 cm ( wymiary w świetle);
- d) drzwi do pomieszczenia rozdzielni nn i SN - stalowe o odporności ogniowej REI60, o szerokości min. 90 cm wysokości min. 200 cm (wymiary w świetle), jednoskrzydłowe albo dwuskrzydłowe w przypadku zasadności zastosowania drzwi o szerokości większej niż 120 cm ( wymiary w świetle);
- e) przystosowana do przyłączenia połączeń wyrównawczych,
- f) niewidoczne z zewnątrz zawiasy ze stali nierdzewnej (elementy cierne),
- g) blokada przed zatrzaśnięciem drzwi, zaskakująca samoczynnie przy kącie otwarcia 95°,
- h) zamek – ryglowanie dwupunktowe baskwilami ze stali, metalowa klamka uchylna z możliwością założenia kłódki,
- i) zintegrowana ochrona przed insektami o średnicy otworów nie większej niż 3 mm,
- j) drzwi powinny posiadać blokady ustalające położenie w stanie otwarcia,
- k) zamknięcia drzwi zrealizowane w oparciu o system MASTER KEY i dodatkowo wyposażone „w ucha” do zamknięcia kłódką,
- l) wewnętrzne elementy konstrukcyjne stalowe – ocynkowane,
- m) żaluzje w drzwiach z zabezpieczeniem p.poż.

#### 4.8 Uziemienie

Należy stosować rozwiązania określone w odrębnych Standardach w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. dotyczących doboru środków ochrony przed

porażeniem prądem elektrycznym w sieci SN oraz budowy układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej.

Główną szynę uziemiającą stacji usytuowaną w pomieszczeniu stacji należy poprzez złącze pomiarowe ZP połączyć z pionowym uziomem pojedynczym lub zespolonym oraz z uziomem naturalnym fundamentowym. Należy zwrócić uwagę, aby umieszczenie złącza pomiarowego wewnątrz stacji umożliwiało założenie cęgów pomiarowych, a dostęp do złącza nie powodował konieczności wyłączania urządzeń stacji spod napięcia w celu dokonania pomiaru. W uzgodnieniu z ENEA Operator sp. z o.o. dopuszcza się wykonanie kanalizacji/przepustów rurowych, które umożliwią późniejsze wykonanie układu uziomowego bez ingerencji w użytkowanie budynku.

#### **4.9 Oznakowanie**

Stacje transformatorowe wewnętrzne SN/nn w budynkach należy wyposażyć w elementy identyfikacyjne i ostrzegawcze. Tablice i znaki bezpieczeństwa przeznaczone do ostrzegania o grożącym niebezpieczeństwie, do wyrażania nakazu, zakazu oraz informowaniu o zagrożeniu należy stosować zgodnie ze Standardem w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. dotyczącym tablic i znaków bezpieczeństwa oraz tablic identyfikacyjnych.

Tablice identyfikacyjne powinny być umieszczone na stałych elementach urządzeń, które normalnie nie mogą być usunięte i tak, aby były widoczne i łatwe do odczytania. Tabliczka z oznakowaniem (numerem) stacji umieszczona na drzwiach od strony drogi dojazdowej. Oznakowanie (numeracja) stacji zgodnie z obowiązującymi regulacjami w ENEA Operator sp. z o.o.

Drzwi stacji oznaczyć tabliczkami informacyjnymi: „komora transformatora”, „rozdzielnia SN”, „rozdzielnia nn”. Wewnątrz stacji transformatorowej należy umieścić opisy pól SN i nn oraz wartości wkładek bezpiecznikowych. W każdej części stacji transformatorowej tj. rozdzielnia SN, nn, komora transformatora należy zamontować tabliczkę ostrzegawczą „Pod Napięciem”.

Tabliczki montowane poprzez nitowanie. Dopuszcza się mocowanie tablic poprzez trwałe ich przyklejenie.

#### **4.10 Dokumentacja powykonawcza dla stacji**

- 4.10.1 Pomieszczenia stacji uwzględnione w projekcie budowlanym budynku zatwierdzonym przez organ administracji terenowej - objęte pozwoleniem na budowę.  
Zastosowanie stacji transformatorowej SN/nn wewnętrznej w budynku wymaga opracowania projektu budowlanego w zakresie projektu technicznego pomieszczeń stacji i innych miejsc związanych z jej eksploatacją. Projekt realizowany staraniem i kosztem Inwestora budynku podlega uzgodnieniu w ENEA Operator sp. z o.o.. Projekt ten powinien być zgodny z projektem budowlanym projektowanego budynku i uzyskanymi decyzjami administracyjnymi (oświadczenie o zgodności projektów składane przez architekta budynku i jego Inwestora). Przeznaczenie pomieszczeń dla stacji transformatorowej SN/nn wewnętrznej w budynku powinno wynikać z projektu budowlanego budynku.
- 4.10.2 Dokumentacja Techniczno-Ruchowa (DTR) napisana w języku polskim, zawierająca m.in. podstawowe dane techniczne, rysunki gabarytowe, szczegółową specyfikację wyposażenia, wykaz wymaganych/zalecanych przez producenta okresowych zabiegów konserwacyjnych, przeglądów i badań technicznych.

- 4.10.3 Kopie certyfikatów zgodności oraz kopie protokołów badania typu, poświadczonych za zgodność z oryginałem, zabudowanych rozdzielnic SN/nn potwierdzających zgodność z [46], [54].  
Jeżeli certyfikat zgodności dopuszcza stosowanie więcej niż jedną rozdzielnicę SN to powinno to być poparte badaniem typu dla każdej z wymienionych rozdzielnic SN.
- 4.10.4 Kopie certyfikatów zgodności lub protokoły badania (próby) typu, poświadczonych za zgodność z oryginałem, potwierdzających zgodność z [36], [37], [46], [53].
- 4.10.5 Kopie certyfikatów zgodności, poświadczonych za zgodność z oryginałem, badania (próby) typu z [39], [40], [41], [42].
- 4.10.6 Zestawienia materiałów stosowanych do produkcji rozłącznika bezpiecznikowego listwowego i izolacyjnego, potwierdzającego niestosowanie substancji niebezpiecznych wraz z oświadczeniem, że wszystkie materiały użyte do produkcji posiadają klasę palności nie gorszą niż V-0 sklasyfikowanych w kategorii V-0, zgodnie z [39].
- 4.10.7 Deklaracja zgodności wystawiona przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela albo importera powinna zawierać co najmniej dane wskazane w pkt. 6.1 normy PN-EN ISO-IEC 17050-1:2010 oraz załączniku dyrektywy unijnej (np. załącznik nr 4 Dyrektywy 2014/35/UE), w którym zostały zdefiniowane minimalne wymagania dla deklaracji zgodności UE.
- 4.10.8 Deklaracje zgodności wystawione przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela albo importera powinny potwierdzać zgodność z postanowieniami:
- Dyrektywy R&TTE 2014/53/UE,
  - Dyrektywy LVD 2014/35/UE, np. dla rozdzielnic nn,
  - Dyrektywy EMC kompatybilność elektromagnetyczna 2014/30/UE, np. dla elementów zespołu telesygnalizacji i telesterowania,
  - Dyrektywy RoHS 2011/65/UE i RoHS III 2015/863, np. dla ograniczników przepięć nn, rozłącznika instalacyjnego nn, wyłączników instalacyjnych nn, gniazda wtyczkowego ze stykiem ochronnym, akumulatorów wykonanych w technologii żelowej lub AGM,
  - Rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 (REACH), jeśli mają zastosowanie.
- 4.10.9 Deklaracja zgodności wystawiona przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela albo importera powinna potwierdzać zgodność z wymaganiami normatywnymi, m.in. z [18], [22], [25], [26], [28], [32], [30], [31], [33], [37].
- 4.10.10 Wymagane dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań technicznych – oryginał lub kopie protokołu badania (próby) wyrobu dla:
- jednostki transformatorowej SN/nn (oryginał),
  - rozdzielnic rozdziału wtórnego SN (oryginał lub kopia),
  - rozdzielnic nn (oryginał lub kopia).

**Uwaga:**

Certyfikaty zgodności powinny być wydane, producentowi, importerowi lub jego upoważnionemu przedstawicielowi, przez **jednostki certyfikujące** akredytowane w tym zakresie zgodnie z normą **PN-EN ISO/IEC 17065**, na podstawie badań potwierdzających zgodność z normą obowiązującą lub normami obowiązującymi w dniu zakończenia wykonania badań w laboratoriach akredytowanych w tym zakresie zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025.

Certyfikaty zgodności wydane na podstawie wyników z testów, badań i/lub pomiarów przeprowadzonych przez akredytowane jednostki badawcze **akredytowane przez PCA**

**lub równoważne jednostki, będące sygnatariuszami wielostronnych porozumień w ramach organizacji takich jak:**

- **IAF MLA** (International Accreditation Forum Multilateral Recognition Arrangement),
- **ILAC MRA** (International Laboratory Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement),
- **EA MLA** (European co-operation for Accreditation Multilateral Arrangement),

na zgodność z obowiązującymi normami w dniu wydania sprawozdania lub raportu z badań są akceptowane i uznawane za ważne przez ENEA Operator sp. z o.o. do daty wskazanej przez jednostkę certyfikującą, lecz nie dłużej niż do końca roku kalendarzowego, w który mija 6 rok kalendarzowy od daty wydania raportów lub sprawozdań z badań na podstawie których został wydany certyfikat zgodności.

ENEA Operator sp. z o.o. zastrzega sobie prawo do skrócenia terminu uznawania ważności certyfikatów i raportów z badań do końca okresu przejściowego dla wymagań zapisanych w Standardzie, w przypadku gdy wyniki z badań lub certyfikat zgodności obejmuje przedmiotowe wymaganie lub wymagania w swoim zakresie.

ENEA Operator sp. z o.o. zastrzega sobie prawo wglądu w oryginały certyfikatów, prawo wglądu do raportów i sprawozdań z badań oraz pełnych protokołów z badań, wraz z możliwością wykonania kopii wyżej wymienionych dokumentów.

ENEA Operator sp. z o.o. dopuszcza przedłożenie certyfikatów zgodności, protokołów badań, deklaracji zgodności w postaci elektronicznej, które zostały podpisane kwalifikowanym podpisem elektronicznym zgodnie z zasadami reprezentacji.

Normy równoważne są traktowane na równi z normami zatwierdzonymi przez Polski Komitet Normalizacyjny. Za normę równoważną uważa się normę, zawierającą w całości treść normy EN lub dokumentu harmonizacyjnego HD, zatwierdzoną przez krajowy komitet normalizacyjny członka CENELEC Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego Elektrotechniki lub normę zatwierdzoną przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną, która bez jakichkolwiek zmian została wprowadzona jako norma EN lub dokument harmonizacyjny HD.

#### **4.11 Gwarancje**

Należy stosować wyroby fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż w roku poprzedzającym rok zlecenia lub zawarcia umowy z wykonawcą z zastrzeżeniem, iż na dzień ich instalacji powinny posiadać parametry deklarowane przez producenta.

Okres gwarancji na dostarczone elementy stacji transformatorowej wewnętrznej SN/nn, co najmniej: 60 miesięcy od daty odbioru przedmiotowej stacji przy czym okres gwarancji na zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych oraz prefabrykatów i wyrobów betonowych, co najmniej: 96 miesięcy od daty odbioru stacji.

### **5. ZASTOSOWANIE INNYCH ROZWIĄZAŃ**

ENEA Operator sp. z o.o. dopuszcza zastosowanie rozwiązań innych niż przedstawione w przedmiotowym opracowaniu pn. „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia. Zeszyt 6. Wytyczne projektowania i budowy stacji transformatorowych SN/nn wewnętrznych w budynkach”, stanowiącym standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. w zakresie nowo budowanych, przebudowywanych i remontowanych stacji.



Decyzja o zastosowaniu rozwiązania lub rozwiązań innych niż ujęte w niniejszym opracowaniu na wniosek strony zainteresowanej, każdorazowo indywidualnie podejmowane będą przez Dyrektora właściwego Oddziału Dystrybucji.

Wnioski zatytułowane: „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia. Zeszyt 6. Wytyczne projektowania i budowy stacji transformatorowych SN/nn wewnętrznych w budynkach” (wersja XX.XXXX); Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o.”, uzasadniające brak możliwości zastosowania podstawowego rozwiązania lub rozwiązań technicznych przedstawionych w niniejszym opracowaniu można składać do ENEA Operator sp. z o.o. do siedziby właściwego Oddziału Dystrybucji.

## SPIS RYSUNKÓW

- Rysunek nr 1. Schemat ideowy stacji SN/nn
- Rysunek nr 2. Rozmieszczenie elementów w rozdzielnicy nn
- Rysunek nr 3. Wymiary i wizualizacja logotypu