
Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia

Zeszyt 2.
Stacje transformatorowe kompaktowe
prefabrykowane SN/nn do 400 kVA
„uproszczone”

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



Uchwałą nr 372/2024 Zarządu ENEA Operator sp. z o.o.
zatwierdzono do stosowania
z dniem 01.01.2025 r.

Opracowanie zastępuje wersję nr 06.2019 zatwierdzoną
przez Radę Techniczną 13.06.2019 r. (Protokół nr 71)

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

Łukasz Piasek

Wersja 06.2024

Wszelkie prawa do dokumentu przysługują ENEA Operator sp. z o.o. i podlegają ochronie prawnej przewidzianej przepisami prawa polskiego, 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

1.	WPROWADZENIE	3
2.	ZAKRES OPRACOWANIA	3
3.	PRZEPISY I NORMY	3
4.	STACJA KOMPAKTOWA PREFABRYKOWANA DO 400 KVA	3
4.1	Wymagania ogólne.....	3
4.2	Układ funkcjonalny stacji	4
4.3	Wypożyczenie strony SN.....	5
4.4	Wypożyczenie strony nn	7
4.5	Dane techniczne rozdzielnic nn	8
4.6	Połączenie strony SN i nn z transformatorem.....	9
4.7	Wymagania dla stacji transformatorowej	9
4.8	Uziemienie	13
4.9	Oznakowanie.....	13
4.10	Dokumentacja dostarczana ze stacją	13
4.11	Gwarancje	13
5.	WYPOŻYCZENIE OPCJONALNE STACJI KOMPAKTOWEJ PREFABRYKOWANEJ DO 400 kVA	13
6.	WARUNKI ZASTOSOWANIA ROZWIĄZANIA ENEA OPERATOR SP. Z O.O. ORAZ JEGO CZĘŚCI	15
7.	ZASTOSOWANIE INNYCH ROZWIĄZAŃ	18
8.	SPIS RYSUNKÓW	18

UWAGA

! W treści niniejszego Standardu znajduje się rozwiązanie stanowiące wynalazek ENEA Operator sp. z o.o. pt. „Stacja transformatorowa” zgłoszony do Urzędu Patentowego RP (numer: P.425507).

! ENEA Operator sp. z o.o. wyraża zgodę na zastosowanie przedmiotowego rozwiązania ujętego w niniejszym dokumencie lub jego części na warunkach określonych w pkt. 6 dokumentu.

1. WPROWADZENIE

Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. **Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia. Zeszyt 2.** zawiera podstawowe rozwiązania techniczne dla **stacji transformatorowych kompaktowych prefabrykowanych SN/nn do 400 kVA „uproszczonych”** pracujących na obszarze działania ENEA Operator sp. z o.o.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania określa wymagania dla nowo budowanych stacji transformatorowych kompaktowych prefabrykowanych SN/nn z transformatorami do 400 kVA „uproszczonych” oraz istniejących w zakresie objętych ich rozbudową i przebudową.

Opracowanie dotyczy etapu projektowania i prowadzenia robót budowlanych.

3. PRZEPISY I NORMY

Przepisy i normy użyte w niniejszym dokumencie zawarto w punkcie 3 w Zeszycie 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia”.

4. STACJA KOMPAKTOWA PREFABRYKOWANA DO 400 kVA

4.1 Wymagania ogólne

- 4.1.1 Stacja kompaktowa wykonana w rozwiązaniu z obsługą z zewnątrz.
- 4.1.2 Stacja kompaktowa – konstrukcyjnie po stronie SN, funkcjonalnie i gabarytowo przygotowana do zabudowy rozdzielnic małogabarytowej SN max. 3 polowej o izolacji gazowej, powietrznej lub stało-powietrznej.
- 4.1.3 Stacja kompaktowa – konstrukcyjnie po stronie nn, funkcjonalnie i gabarytowo przygotowana do zabudowy 5 pól rozdzielczych z rozłącznikami bezpiecznikowymi o wielkości 2.
- 4.1.4 Stacja powinna posiadać miejsce do zabudowy szafy modułu bilansującego systemu AMI (szafa AMI) po stronie nn.
- 4.1.5 Stacja powinna posiadać miejsce do zabudowy układu sygnalizacji zwarć każdego pola liniowego SN (dla zwarć doziemnych i międzyfazowych) wraz z przewodami łączącymi rozdzielnicę nn, sensory prądowe (w kierunku odpływu w ciągu kabla SN) i sensory napięciowe sygnalizatora zwarć z szafą AMI.
- 4.1.6 Montaż i wymiana rozdzielnic SN przez dach stacji kompaktowej.
- 4.1.7 Obudowa stacji kompaktowej wykonana jako kompletna, przestrzenna, samonośna konstrukcja żelbetowa zapewniająca bezpieczeństwo obsługi i osób postronnych przed skutkami działania gorących gazów mogących powstać w wyniku zwarć w rozdzielnic SN.
- 4.1.8 Możliwość realizacji indywidualnych wymagań elewacji zewnętrznej i rodzaju dachu (architektoniczna integracja z otoczeniem).
- 4.1.9 Stacja kompaktowa przystosowana do transportu samochodowego.
- 4.1.10 Wymiary stacji powinny wynosić maksymalnie: 1,9 m (wysokość - liczona od znacznika zakopania do dachu), 1,25 m (szerokość), 2,4 m (długość).
- 4.1.11 Dla stacji, których zabudowę przewiduje się po 01.01.2028 r. będą obowiązywać następujące wymiary: szerokość 2400, głębokość 1300, wysokość (liczona od znacznika zakopania do dachu) 2100 [mm]
- 4.1.12 Konstrukcja stacji wyposażona w wentylację grawitacyjną.
- 4.1.13 Stopień ochrony obudowy stacji – nie mniejszy niż IP 43.
- 4.1.14 Dokumentacja techniczno-ruchowa stacji w języku polskim (dostarczana do każdej stacji) zawierająca instrukcje montażu, konserwacji i obsługi.

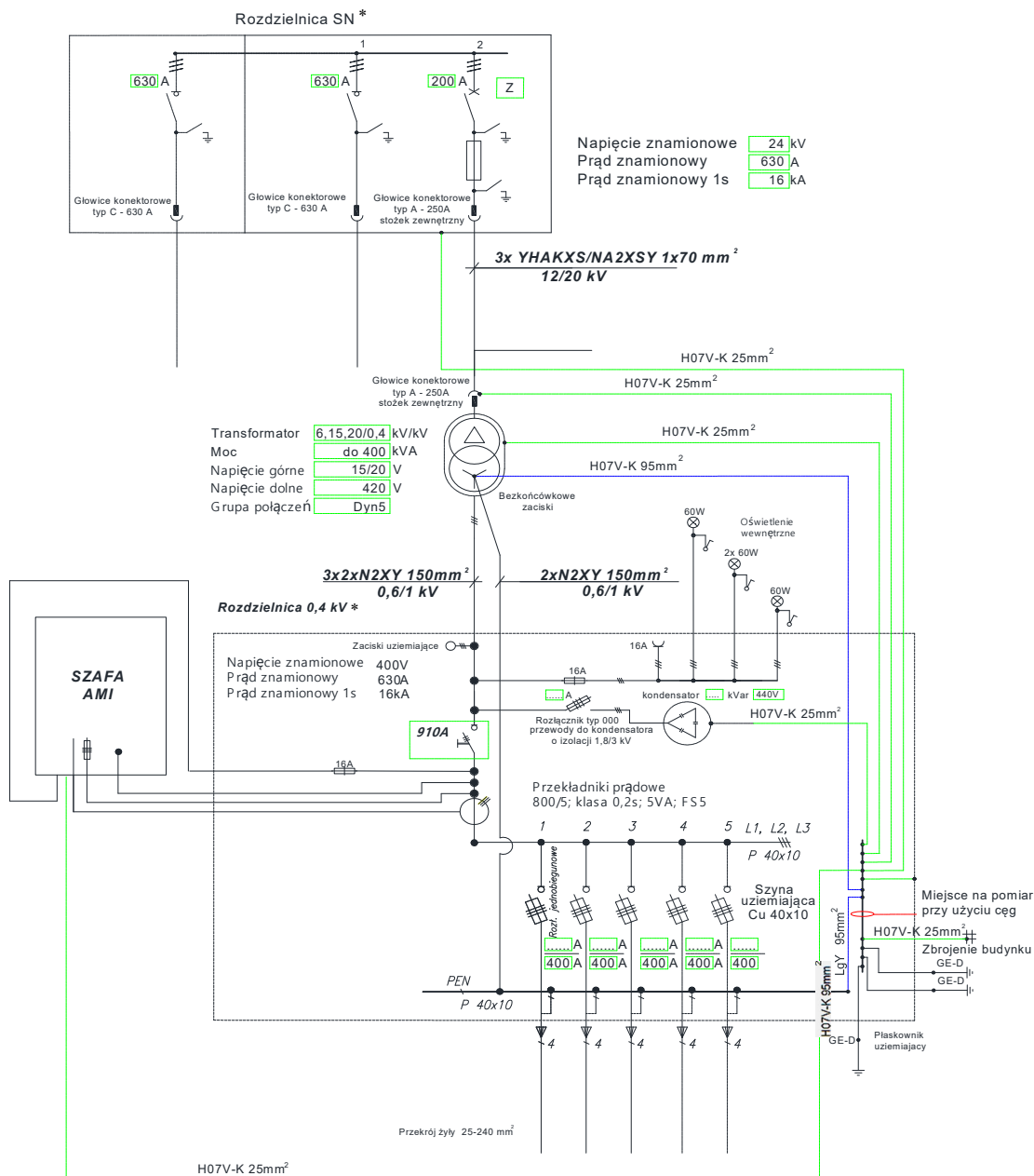
4.2 Układ funkcjonalny stacji

4.2.1 Rozdzielnica SN.

4.2.2 Rozdzielnica nn.

4.2.3 Komora transformatorowa.

4.2.4 Miejsce pod zabudowę szafy AMI.



* ilość aparatury dostosowana do indywidualnych uwarunkowań

Rysunek nr 1. Schemat ideowy stacji SN/nn do 400 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 gazowej, powietrznej lub stało-powietrznej.

Rozdzielnica powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- a) posiadać jedno pole transformatorowe,
- b) posiadać do dwóch pól liniowych 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 jednokresowego 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 w izolacji gazowej, powietrznej lub stało-powietrznej z bezpiecznikami, realizujący funkcje: zamknięty, otwarty, uziemiony, lub opcjonalnie
- b) wyłącznik próżniowy z odłączniko-uziemnikiem wyposażony w autonomiczny przełącznik 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:
- a) prąd znamionowy załączalny zwarciový – 40 kA,
 - b) prąd znamionowy wyłączalny zwarciový – 16 kA,
 - c) bezpieczniki wyposażone w wybijaki 80 N.
- 4.3.7 Wyłącznik pola transformatorowego powinien posiadać parametry nie gorsze niż:
- a) prąd znamionowy ciągły – 200 A,
 - b) prąd znamionowy załączalny zwarciový – 40 kA,
 - c) prąd znamionowy wyłączalny zwarciový – 16 kA,
 - d) klasa wyłącznika - M1, E2.
- 4.3.8 Pole liniowe wyposażone w rozłącznik trzypołożeniowy (rozłącznik trzypozycyjny) w izolacji gazowej, powietrznej lub stało-powietrznej 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:
- a) prąd znamionowy ciągły – 630 A,
 - b) prąd znamionowy załączalny zwarciový – 40 kA,
 - c) prąd znamionowy wyłączalny – 630 A,
 - d) klasa rozłącznika – M1, E2.
- 4.3.11 Wyłącznik pola liniowego powinien posiadać parametry nie gorsze niż:
- a) prąd znamionowy ciągły – 630 A,
 - b) prąd znamionowy załączalny zwarciový – 40 kA,
 - c) prąd znamionowy wyłączalny zwarciový – 16 kA,
 - d) 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 zwarciový lub układ zabezpieczeń (dla zwarć 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 powinna posiadać wskaźnik lub manometr gazu

4.4 Wyposażenie strony nn

- 4.4.1 Łącznik główny - rozłącznik 910 A rozłączany trójbiegunowo, rozdzielnica niskiego napięcia umożliwiająca zabudowę 5 pól rozdzielczych z rozłącznikami

bezpiecznikowymi o wielkości 2. Montaż i demontaż rozłącznika powinien i być możliwy bez konieczności demontażu szyn oraz ingerencji od strony komory transformatora.

4.4.2 Oszynowanie:

- a) szyny zbiorcze miedziane cynowane o wymiarach 40x10mm², 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 40x10 mm² wyposażona w zaciski kablowe typu „V” z siłą docisku min. 30 Nm umożliwiające bezpośrednie, bezkońcówkowe przyłączenie żył kabla/przewodu o przekroju do 240 mm², 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:

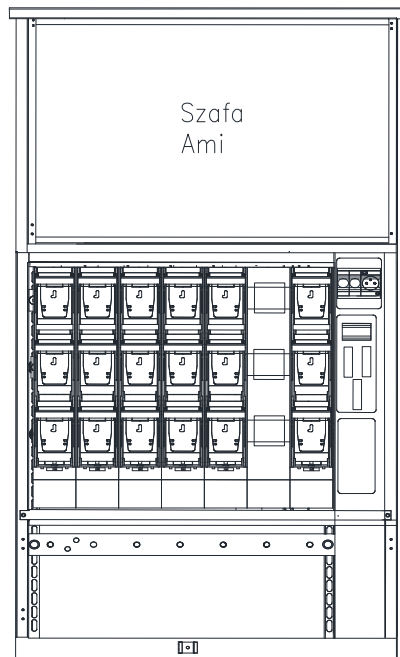
- a) przystosowane do zabudowy na rozstaw szyn zbiorczych 185 mm,
- b) rozłączniki o wielkości 00 do montażu na hakach lub na adapterach,
- c) szerokość rozłączników:
 - dla wielkości 00 – 50 mm,
 - dla wielkości 2 – 100 mm,
- d) pozycja pracy pionowa,
- e) rozłączane jednobiegunowo,
- f) przystosowane do wkładek spełniających funkcję zabezpieczenia i styków ruchomych,
- g) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wielkości 2 wyposażone w zaciski kablowe typu „V” (dedykowane przez producenta rozłącznika) z siłą docisku min. 30 Nm, umożliwiające bezpośrednie bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 240 mm²,
- h) rozłączniki bezpiecznikowe listwowe wielkości 00 wyposażone w zaciski kablowe typu „V” (dedykowane przez producenta rozłącznika) z siłą docisku min. 20 Nm, umożliwiające bezpośrednie bezkońcówkowe przyłączenia żył kabla o przekroju do 150 mm²,
- 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]-Zeszyt 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia”,
- l) wyposażone w sygnalizację przepalenia wkładki bezpiecznikowej (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 (wymagana najpóźniej od 1 stycznia 2020 r.),
 - n) rozdzielnica wyposażona w korytko kablowe zamknięte (40x60 mm²) dla prowadzenia przewodów sygnalizacji przepalenia wkładki pomiędzy rozłącznikami a szafą AMI.
- 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 odbiorczych.
 - 4.4.5 Pola rozdzielnicy pozostające w rezerwie do podłączenia pól nn wyposażone w osłony szyn z tworzyw sklasyfikowanych w kategorii V-0, zgodnie z [39]-Zeszyt 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia”.
 - 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 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 000 na odcinku od szyn do rozłącznika zastosować przewód specjalny, miedziany min. 4 mm² (1,8/3 kV).
 - 4.4.12 W przedziale rozdzielnicy nn przewidzieć miejsce do zabudowy szafy AMI (wg rys. nr 2). Miejsce pod zabudowę szafy o minimalnych wymiarach: wysokość 620 mm, szerokość 800 mm, głębokość 245 mm.

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 – 630 A,
- 4.5.3 Prąd znamionowy 1-sek. wytrzymywany – 16 kA.



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

4.6 Połączenie strony SN i nn z transformatorem

4.6.1 Połączenie rozdzielnic SN z transformatorem

- połączenie transformatora z rozdzielnicą SN zrealizować trzema kablami jednożyłowymi o izolacji z polietylenu sieciowanego o przekroju żyły Al - 70 mm² i napięciu 12/20 kV, zakończony obustronnie głowicami konektorowymi,
- do przyłączenia kabli w polu transformatorowym rozdzielnic 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.

4.6.2 Połączenie transformatora z rozdzielnicą nn

- połączenie transformatora z rozdzielnicą nn za pomocą miedzianych, kabli jednożyłowych typu N2XY na napięcie 0,6/1 kV o przekroju 4x1x150 mm² dla transformatorów o mocy do 250 kVA. Powyżej 250 kVA zastosować kabel typu N2XY na napięcie 0,6/1 kV, o przekroju 4x2x150 mm²,
- transformator oraz rozdzielnicę nn należy wyposażać w odpowiednie zaciski umożliwiające bezkońcówkowe podłączenie kabli 2 x 150 mm², zastosowane zaciski nie mogą zmniejszać przekroju poprzecznego pomiędzy transformatorem a mostem szynowym,
- zaciski transformatora muszą umożliwiać podłączenie ograniczników przepięć.

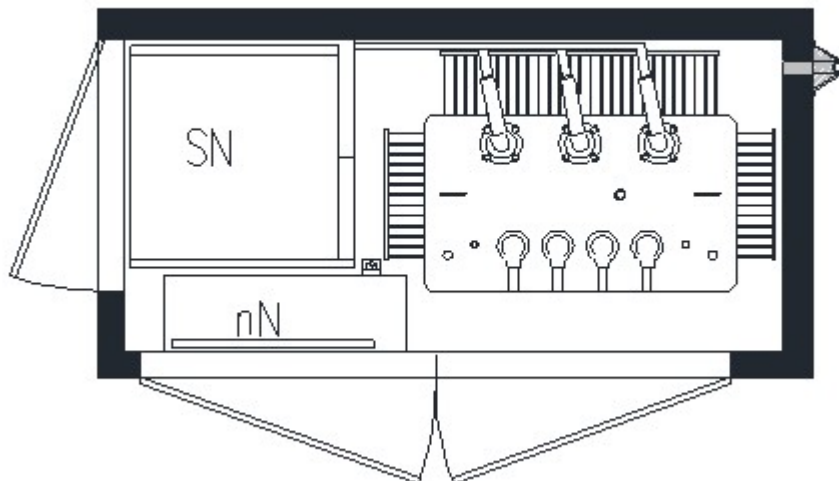
4.7 Wymagania dla stacji transformatorowej

4.7.1 Konstrukcja stacji

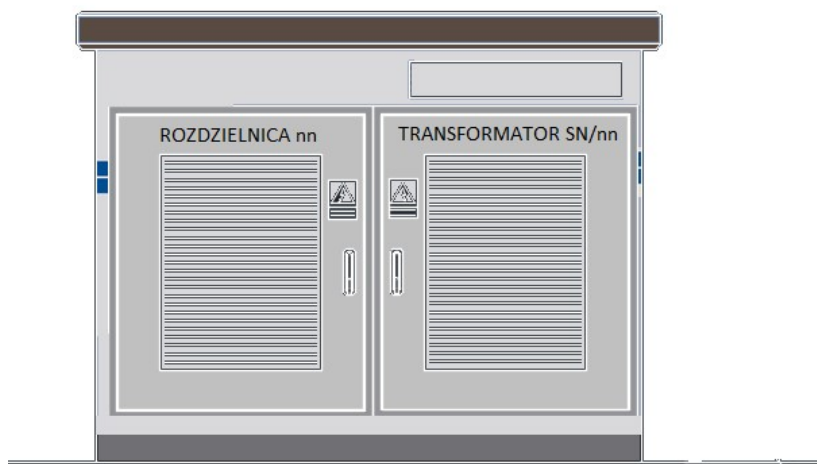
- obudowa betonowa wykonana z dwóch prefabrykowanych elementów: bryła główna, dach,

- b) znamionowa klasa obudowy nie gorsza niż 20 dla maksymalnego obciążenia transformatora 400 kVA trwającego 6 godzin,
- c) klasa wytrzymałości betonu co najmniej C30/37,
- d) dach rozłączany płaski z okapnikiem,
- e) przekładka gumowa pomiędzy dachem a korpusem,
- f) zapewniająca wentylację grawitacyjną,
- g) posiadać wewnątrz miejsce na zainstalowanie szafki AMI,
- h) wyposażona w instalację oświetleniową zabezpieczoną bezpiecznikiem topikowym o wartości dobranej do oświetlenia,
- i) zabudowane wyłączniki krańcowe do sygnalizacji otwarcia drzwi z okablowaniem do przedziału AMI,
- j) bryła główna stacji z przedziałem rozdzielnic SN, rozdzielnic nn oraz komorą transformatora ze szczelną misą olejową o pojemności nie mniejszej niż objętość oleju zawartego w transformatorze o mocy 400 kVA,
- k) przedział transformatora oddzielony od drzwi do komory transformatora kratą lub dielektryczną barierką z tabliczką ostrzegawczą,
- l) 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, elementy rozdzielnic dostępne dla obsługi w czasie wykonywania czynności łączeniowych – gratowane,
- m) kanał kablowy SN wyposażony w 2 szczelne przepusty SN – rozwiązania prefabrykowane wielokrotnego użytku z uszczelniaczami, umożliwiające wprowadzenie kabli SN (wodoszczelne 5 bar i gazoszczelne 3 bar), budowa stacji oraz przepusty kablowe winny umożliwiać wprowadzenie do stacji po stronie SN kabli typu zgodnych ze Standardem w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. dotyczącym elektroenergetycznych linii kablowych średniego napięcia,
- n) kanał kablowy nn ze szczelną przegrodą pomiędzy przedziałem rozdzielnic nn i komorą transformatora do wysokości dolnej krawędzi drzwi, wyposażony w szczelne przepusty nn – rozwiązania prefabrykowane wielokrotnego użytku z uszczelniaczami (wodoszczelne 5 bar i gazoszczelne 3 bar), budowa stacji oraz przepusty kablowe powinny umożliwiać wprowadzenie do stacji i podłączenie do aparatów nn kabli typu zgodnych ze Standardem w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. dotyczącym elektroenergetycznych linii kablowych niskiego napięcia,
- o) w przypadku zastosowania przepustów dla uziemienia zastosować rozwiązania prefabrykowane wielokrotnego użytku z uszczelniaczami (wodoszczelne 5 bar i gazoszczelne 3 bar),
- p) piwnica kablowa zabezpieczona od zewnątrz powłoką hydroizolacyjną przed niszczącym wpływem wód gruntowych,
- q) otwór powyżej poziomu gruntu o średnicy min. 60 mm do zasilania odbiorców tymczasowych zaślepiany z zewnątrz zaślepką wielokrotnego użytku, z możliwością jej demontażu wyłącznie od wewnętrznej strony obudowy,
- r) otwory w bryle głównej stacji dla celów transportowych oraz rozładunkowych,
- s) otwory w dachu do zamocowania zawiesi w celu demontażu z kompletem zawiesi (1 kpl=4 szt.),
- t) otwory w dachu do zamocowania zawiesi ze szczelnymi zabezpieczeniami przed wnikaniem wody,
- u) przewód uziemiający stacji (podejście bezpośrednio płaskownikiem lub przez zacisk krzyżowy umieszczony pod poziomem gruntu),
- v) odporność na wewnętrzne zwarcia łukowe IAC-AB:16 kA/1 s,
- w) odporność mechaniczna 20 J, IK 10,

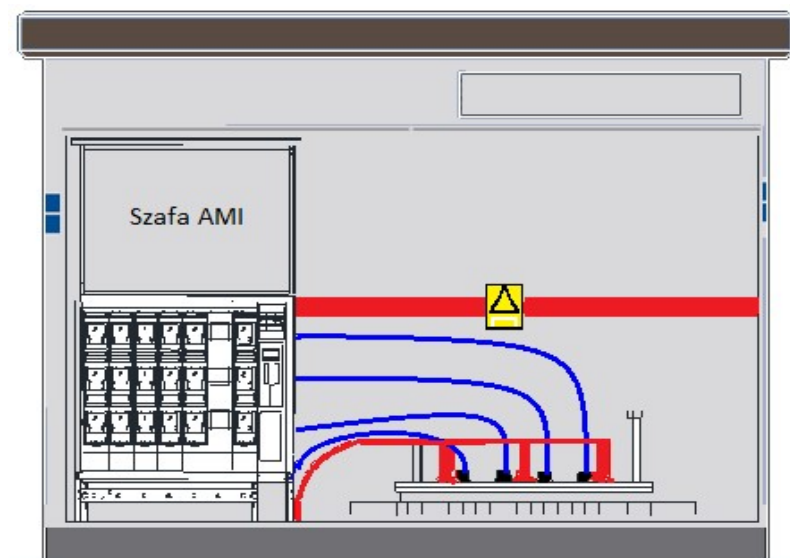
- x) odporność dachu na obciążenie 2000 N/m²,
- y) transformator zamontowany na wibroizolatorach zapobiegających przemieszczeniu.



Rysunek nr 3. Widok rozmieszczenia urządzeń w stacji



Rysunek nr 4. Widok elewacji stacji

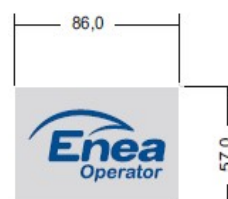


Rysunek nr 5. Widok wnętrza stacji

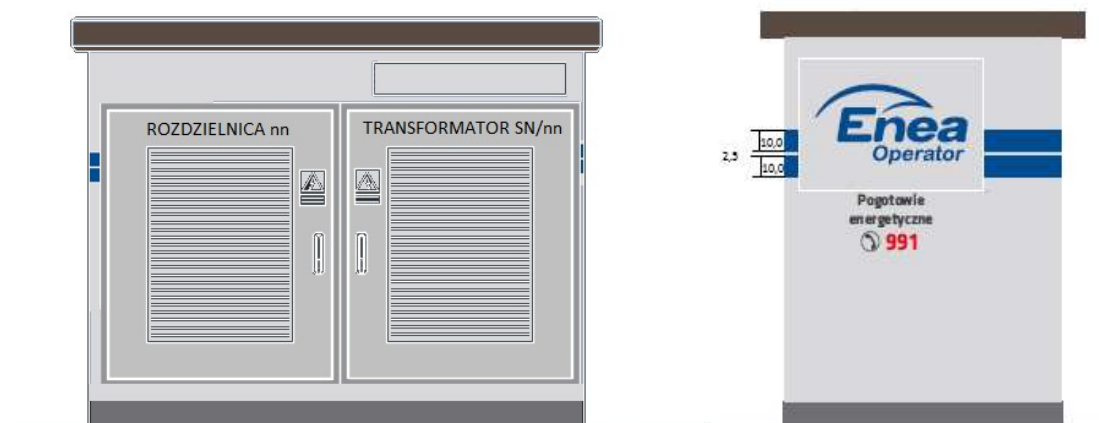
4.7.2 Powłoka ścian zewnętrznych:

- a) elewacja zewnętrzna podstawowo – tynk strukturalny odporny na promieniowanie UV w kolorze warstwy zewnętrznej,

	R:0	G:77	B:145
	R:112	G:112	B:115
	R:176	G:179	B:181



wymiary Logotypu



Rysunek nr 6. Kolorystyka Stacji transformatorowej kompaktowej prefabrykowanej SN/nn

- b) powierzchnia dachu ze względu na promienie UV pokryta dwiema warstwami powłoki ochronnej:
 - powłoką farby ochronnej zgodnej z normą [64], [65]-Zeszyt 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia” oraz
 - powłoką ochronną na beton zgodnej z normą [64], [65]-Zeszyt 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia”.

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]-Zeszyt 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia”,
- c) dolna krawędź drzwi stacji powinna być umieszczona co najmniej 15 cm od poziomu gruntu,
- d) przystosowana do przyłączenia połączeń wyrównawczych,
- e) niewidoczne z zewnątrz zawiasy ze stali nierdzewnej (elementy cierne),
- f) blokada przed zatrzasknięciem drzwi, zaskakująca samoczynnie przy kącie otwarcia 95°,
- g) zamek – ryglowanie dwupunktowe baskwilami ze stali, metalowa klamka uchylna z możliwością założenia kłódki,
- h) zintegrowana ochrona przed insektami o średnicy otworów nie większej niż 3 mm,
- i) drzwi powinny posiadać blokady ustalające położenie w stanie otwarcia,
- j) zamknięcia drzwi zrealizowane w oparciu o system MASTER KEY,
- k) wewnętrzne elementy konstrukcyjne stalowe – ocynkowane.

4.8 Uziemienie

Wymagania zawarto w punkcie 4.8 w Zeszycie 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia”.

4.9 Oznakowanie

Wymagania zawarto w punkcie 4.9 w Zeszycie 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia”.

4.10 Dokumentacja dostarczana ze stacją

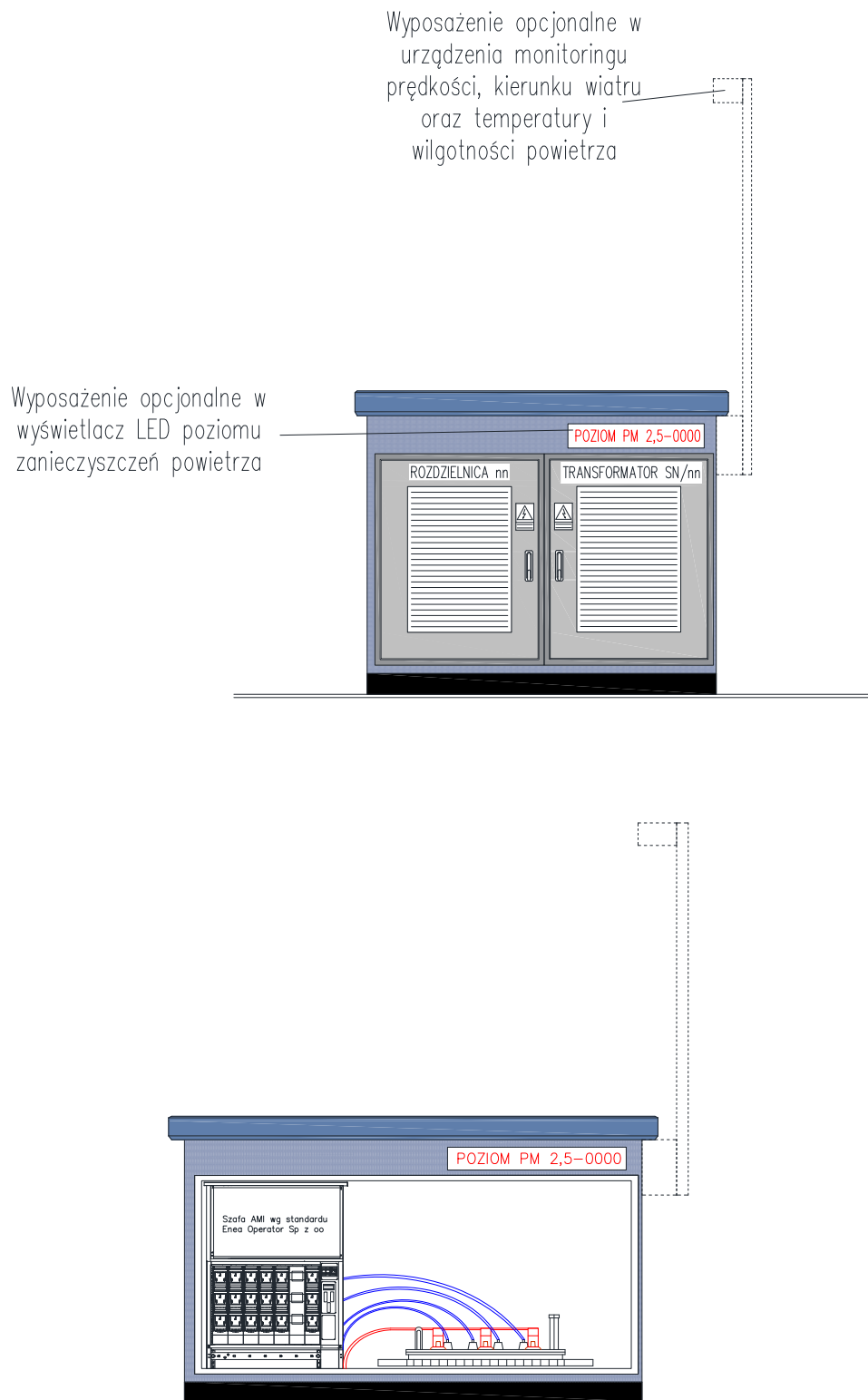
Wymagania zawarto w punkcie 4.10 w Zeszycie 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia”.

4.11 Gwarancje

Wymagania zawarto w punkcie 4.11 w Zeszycie 1 opracowania „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia”.

5 WYPOSAŻENIE OPCJONALNE STACJI KOMPAKTOWEJ PREFABRYKOWANEJ DO 400 kVA

Stacja transformatorowa kompaktowa prefabrykowana SN/nn do 400 kVA może zostać wyposażona wg potrzeb we wskaźnik poziomu zanieczyszczeń powietrza, urządzenia do pomiaru siły wiatru wilgotności powietrza i temperatury oraz urządzenie do pomiaru jakości powietrza.



Rysunek nr 7. Wyposażenie opcjonalne stacji transformatorowej kompaktowej prefabrykowanej SN/nn

6 WARUNKI ZASTOSOWANIA ROZWIĄZANIA ENEA OPERATOR SP. Z O.O. ORAZ JEGO CZĘŚCI

ENEA Operator sp. z o.o. wyraża zgodę na nieodpłatne stosowanie rozwiązania ujętego w niniejszym dokumencie lub jego części, wynalazku pt. „Stacja transformatorowa” zgłoszonego do Urzędu Patentowego RP (numer: P.425507), jeśli spełnione zostaną łącznie następujące warunki:

- (i) Pisemne powiadomienie ENEA Operator sp. z o.o. o zamiśle zastosowania przedmiotowego rozwiązania lub jego części.

Powiadomienie zatytułowane: „Możliwość zastosowania rozwiązania ENEA Operator sp. z o.o. zawartego w Standardzie pn. „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia. Zeszyt 2” należy skierować na adres: ENEA Operator sp. z o.o. Departament Planowania i Rozwoju, Biuro Rady Technicznej, ul. Strzeszyńska 58, 60-479 Poznań.

W powiadomieniu należy wskazać rozwiązanie lub jego część, które zostanie zastosowane oraz cel jego zastosowania, a także dane podmiotu, który składa powiadomienie oraz dane podmiotu, który będzie stosował rozwiązanie ENEA Operator sp. z o.o., a także obszar, w którym rozwiązanie będzie stosowane.

- (ii) Montaż na obiekcie tablicy wskazującej na zastosowane rozwiązanie ENEA Operator sp. z o.o. lub jego części:

- Tablica wykonana na podkładzie z blachy aluminiowej lub płyty warstwowej o grubości i odporności na odkształcenia dostosowanej do użytej konstrukcji montażowej oraz technologii montażu na obiekcie;
Opis tablicy:

Realizacja obiektu lub jego części na postawie wynalazku ENEA Operator sp. z o.o.
--

Wysokość czcionki opisu nie mniejsza niż 15 mm.

- Tablice należy montować w miejscach widocznych od strony dostępu do obiektu, np. patrząc na Rysunek nr 4 – w lewym górnym rogu nad drzwiami rozdzielniczy nn.
- Kolorystyka: tło tablicy – kolor biały (RAL 9016) , czcionka-kolor czarny (RAL 9005);
- Dopuszcza się aby opis na tablicy nanoszono: a) metodą nadruku na folii naklejanej na materiał podkładowy wraz z dodatkową folią zabezpieczającą, b) metodą sitodruku. Użyte materiały tj. folie, farby, muszą zapewniać trwałość opisu oraz odporność na warunki środowiskowe w tym UV.

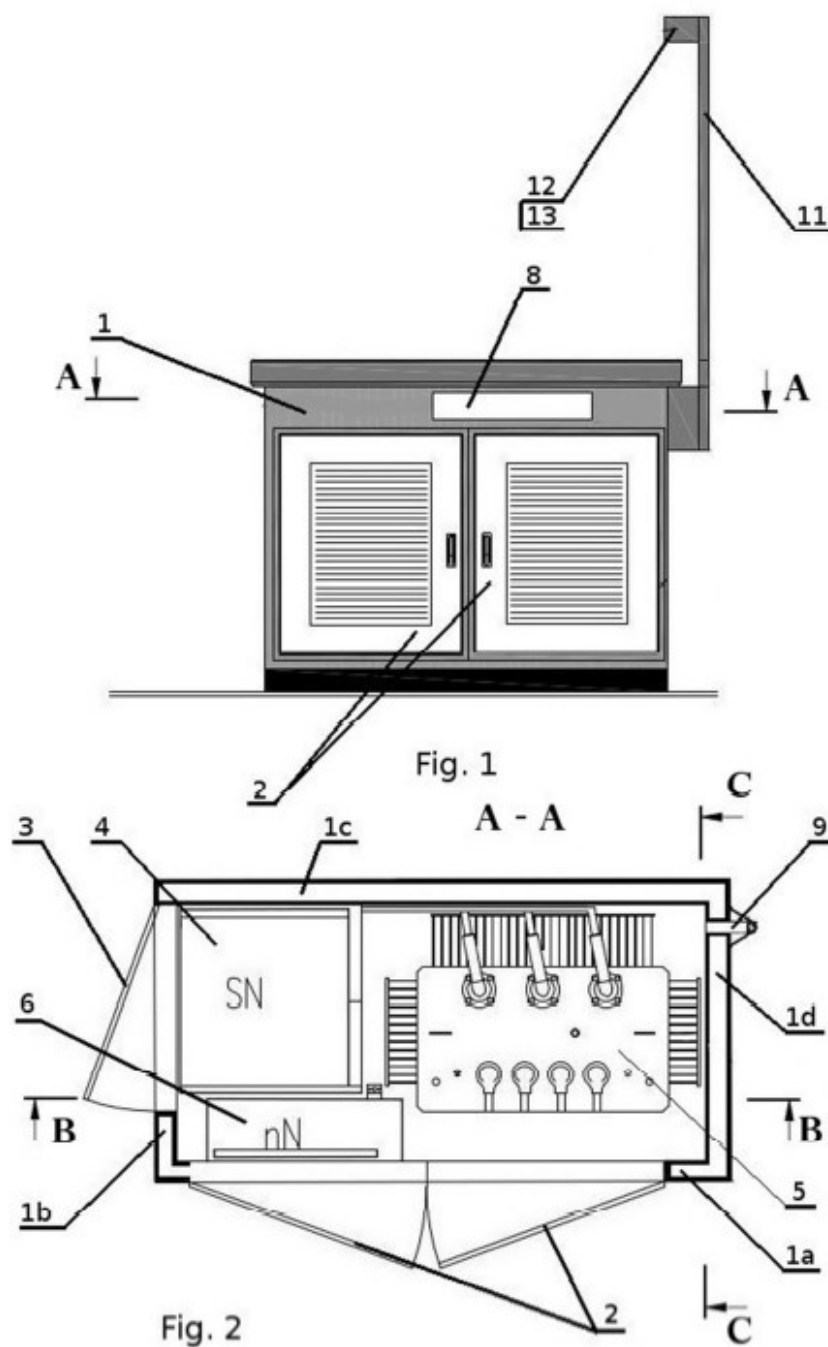
Ilustracja przedmiotu wynalazku:

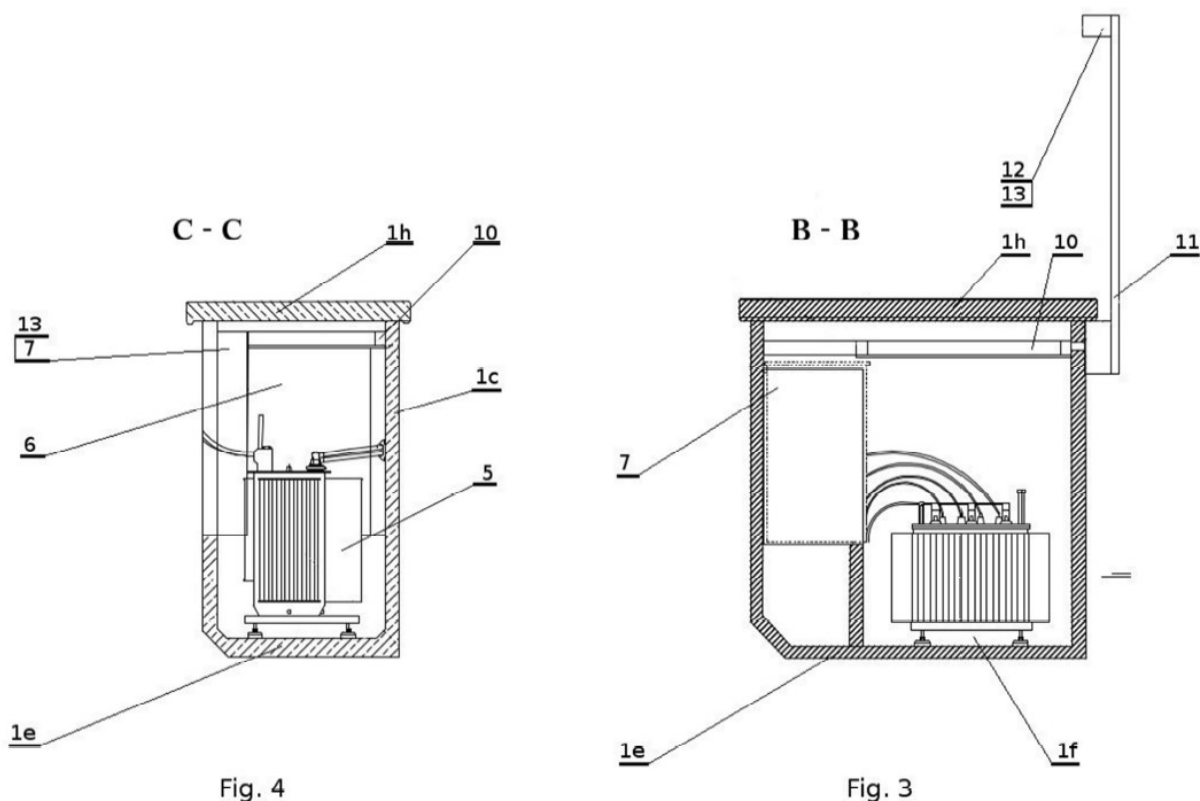
Fig. 1. Widokiem stacji z przodu,

Fig. 2. Schematyczny przekrój stacji płaszczyzną poziomą przechodzącą po prostej A-A,

Fig. 3. Schematyczny przekrój stacji płaszczyzną pionową przechodzącą po prostej B-B,

Fig. 4 Schematyczny przekrój stacji płaszczyzną pionową przechodzącą po prostej C-C.





Rysunek nr 8. Ilustracja przedmiotu wynalazku (Fig.1-4)

Przykład

Stacja transformatorowa według przykładowej realizacji wynalazku zawiera obudowę prefabrykowaną **1** składającą się ze zbrojonych ścian bocznych **1a**, **1b**, **1c** i **1d** i z połączonym z nimi trwale w elemencie dolnym **1e** stanowiącym podstawę misy olejowej **1f** oraz dachu **1h** zamykającego od góry ściany boczne **1a**, **1b**, **1c** i **1d**. W ścianie bocznej **1a** zamontowane są drzwi **2**, natomiast ściana boczna **1b** ma zamontowane drzwi **3**. W obudowie prefabrykowanej **1** są zainstalowane i połączone ze sobą kablami rozdzielnica średniego napięcia **4**, transformator **5**, rozdzielnica niskiego napięcia **6** oraz szafa modułu bilansującego **7** systemu pomiaru siły wiatru wilgotności powietrza, temperatury i jakości powietrza. Na powierzchni zewnętrznej ściany **1a**, nad drzwiami **2** jest zainstalowany wyświetlacz **8** poziomu zanieczyszczeń powietrza. Drzwi **2** zamykają od zewnątrz, zajmowaną przez transformator **5**, rozdzielnicę niskiego napięcia **6** i usytuowaną nad nią szafę modułu bilansującego **7**, przestrzeń w obudowie prefabrykowanej **1**. Przestrzeń w obudowie prefabrykowanej **1** zajmowaną przez rozdzielnicę średniego napięcia **4** zamykają od zewnątrz drzwi **3**. W ścianie **1d**, nad transformatorem **5**, korzystnie w okolicy krawędzi dolnej dachu **1h**, znajduje się otwór **9** mający połączenie z wewnętrznym kanałem kablowym **10** oraz zewnętrznym kanałem kablowym **11**. Nad transformatorem **5** jest przytwierdzony, do powierzchni wewnętrznej ściany **1c**, wewnętrzny kanał kablowy **10** wewnątrz którego przechodzą kable do modułu bilansującego **7**. Do powierzchni ściany **1d** jest przymocowany koniec dolny

biegnącego w górę zewnętrznego kanału kablowego **11**. Na końcu górnym zewnętrznego kanału kablowego **11** są zainstalowane urządzenia **12** do pomiaru siły wiatru wilgotności powietrza i temperatury oraz urządzenie **13** do pomiaru jakości powietrza. Wewnątrz zewnętrznego kanału kablowego **11** przechodzą kable łączące moduł bilansujący **7** z urządzeniami **12** do pomiaru siły wiatru wilgotności powietrza i temperatury oraz z urządzeniem **13** do pomiaru jakości powietrza.

Zgoda na nieodpłatne stosowanie rozwiązania ujętego w niniejszym dokumencie lub jego części, wynalazku pt. „Stacja transformatorowa” zgłoszonego do Urzędu Patentowego RP (numer: P.425507), wygasa wobec podmiotu, który podejmuje czynności mające na celu negowanie praw ENEA Operator sp. z o.o. w postępowaniu przed właściwym urzędem patentowym. Stosowanie wskazanego rozwiązania po wygaśnięciu zgody stanowi naruszenie praw ENEA Operator sp. z o.o.

Stosowanie rozwiązania ujętego w niniejszym dokumencie lub jego części, wynalazku pt. „Stacja transformatorowa” zgłoszonego do Urzędu Patentowego RP (numer: P.425507) bez spełnienia łącznie wskazanych w niniejszym dokumencie warunków oznacza brak zgody ENEA Operator sp. z o.o. na stosowanie wskazanego rozwiązania a w konsekwencji stanowi naruszenie praw ENEA Operator sp. z o.o.

7 ZASTOSOWANIE INNYCH ROZWIĄZAŃ

ENEA Operator sp. z o.o. dopuszcza zastosowanie rozwiązań innych niż przedstawione w przedmiotowym opracowaniu pn. „Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia. Zeszyt 2. Stacje transformatorowe kompaktowe prefabrykowane SN/nn do 400 kVA „uproszczone””, stanowiącym Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o. w zakresie nowo budowanych i przebudowywanych stacji transformatorowych SN/nn do 400 kVA.

Decyzja o zastosowaniu rozwiązania lub rozwiązań innych niż ujęte w niniejszym opracowaniu na wniosek strony zainteresowanej, każdorazowo indywidualnie podejmowane i ewidencjonowane będą przez Dyrektora właściwego Oddziału Dystrybucji. Przy czym w przypadku zadania realizowanego na obszarze dwóch jednostek będzie miało miejsce wzajemne uzgodnienie.

Wnioski zatytułowane: „Zastosowanie rozwiązań innych niż przedstawione w opracowaniu pn. *Stacje elektroenergetyczne średniego napięcia. Zeszyt 2. Stacje transformatorowe kompaktowe prefabrykowane SN/nn do 400 kVA „uproszczone”*”, 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.

8 SPIS RYSUNKÓW

- Rysunek nr 1. Schemat ideowy stacji SN/nn do 400 kVA
- Rysunek nr 2. Rozmieszczenie elementów w rozdzielnicy nn
- Rysunek nr 3. Widok rozmieszczenia urządzeń w stacji
- Rysunek nr 4. Widok elewacji stacji
- Rysunek nr 5. Widok wnętrza stacji

- Rysunek nr 6. Kolorystyka Stacji transformatorowej kompaktowej prefabrykowanej SN/nn
- Rysunek nr 7. Wyposażenie opcjonalne stacji transformatorowej kompaktowej prefabrykowanej SN/nn
- Rysunek nr 8. Ilustracja przedmiotu wynalazku (Fig.1-4)