Kierunki rozwoju sieci

Prace standaryzacyjne elementów sieci dystrybucyjnej

Zespół PTPiREE ds. standaryzacji
Zespół PTPiREE ds. linii napowietrznych
Rada Techniczna ENEA Operator sp. z o.o.

lukasz.piasek@operator.enea.pl

Wisła, 21 października 2026 r.

PTPiREE wspiera OSD m.in. w:

- przygotowaniu opinii i analiz prawnych,
- rozwoju i wdrażaniu nowych technologii,
- **ujednolicaniu rozwiązań technicznych i rynkowych,**
- organizowaniu specjalistycznych szkoleń i konferencji.

PTPiREE
POLSKIE TOWARZYSTWO PRZESYŁU I ROZDZIAŁU ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Enea Operator
Energa operator
PGE Dystrybucja
STOEN OPERATOR powered by e·on
TAURON DYSTRYBUCJA
PGE Energetyka Kolejowa Operator

Działania PTPiREE w obszarze SF_6

Systematyczne rozeznanie rynku i koordynacja wymagań technicznych OSD

01 Monitorowanie rynku

Kolejne wystąpienia do producentów i dostawców, w tym ponowne rozeznanie po wejściu w życie ograniczeń od 1 stycznia 2026 r.

02 Weryfikacja gotowości

Pozyskiwanie informacji o faktycznej dostępności urządzeń, produkcji seryjnej, badaniach, certyfikacji i terminach dostaw.

03 Wymagania OSD

Uwzględnianie parametrów technicznych oraz ujednoliconych wymiarów zewnętrznych stacji SN przy ocenie nowych rozwiązań.

04 Identyfikowanie barier

Rozpoznawanie ograniczeń technologicznych i produkcyjnych mogących wpływać na terminowe wdrażanie nowych urządzeń.

Rozeznanie rynku – zakres badania w 2026 r.

01 Oferta urządzeń bez SF_6

Rozdzielnice WN i SN, łączniki WN, łączniki napowietrzne SN oraz pozostałe rozwiązania zastępujące urządzenia z SF_6.

02 Stacje i złącza SN

Stacje transformatorowe SN/nn i złącza kablowe; zgodność ze wspólnymi wymiarami przyjętymi przez OSD.

03 Dojrzałość techniczna

Karty katalogowe, potwierdzenie parametrów, certyfikacja, zgodność z normami; wdrożenie seryjne lub pilotażowe.

04 Zdolności produkcyjne

Terminy rozpoczęcia produkcji seryjnej, rzeczywistej dostępności handlowej i ewentualne ograniczenia dostaw.

Rozpoznanie rynku urządzeń bez SF_6 – wyniki 2026

Na podstawie odpowiedzi uwzględnionych w raporcie PTPiREE, wrzesień 2026

9 **podmiotów przedstawiających rozwiązania bez SF_6**

2 | Aparatura WN

1 – oferta dostępna handlowo

1 – rozwiązanie planowane na 2028 r.

7 | Urządzenia SN

Rozdzielnice, stacje SN/nn, złącza, łączniki napowietrzne i reklozery

WNIOSKI Z ROZEZNANIA RYNKU URZĄDZEŃ BEZ SF_6

Podsumowanie odpowiedzi producentów i dostawców | wrzesień 2026

WYSOKIE NAPIĘCIE (WN)

Technologia dostępna, ograniczona liczba ofert

- Rozwiązania bez SF_6 są już dostępne handlowo, m.in. rozdzielnice GIS i wyłączniki.
- Jednocześnie rozwijane są nowe urządzenia dla sieci 110 kV.
- Nowe rozwiązania wymagają zakończenia badań typu oraz weryfikacji zgodności z wymaganiami technicznymi OSD.

ŚREDNIE NAPIĘCIE (SN)

Szersza oferta, zróżnicowany stopień gotowości

- Dostępne są rozdzielnice, łączniki, reklozery, stacje SN/nn i złącza kablowe.
- Część rozwiązań jest produkowana seryjnie, certyfikowana i stosowana przez OSD.
- Bariery: niepełne typoszeregi, trwające procesy certyfikacji oraz konieczność dostosowania części rozwiązań do standardów OSD.

Ujednolicenie rozwiązań technicznych na poziomie SN.

✓ kabli elektroenergetycznych średniego napięcia

- Regulacja normatywna – podstawa wykonania kabla (Kable wykonane w oparciu o normę HD 620 S3 cz. 10R)
- Przekrój poprzeczny żyły roboczej kabla – typoszereg **70, 120** albo **150**, **240** mm^2
- Przekrój poprzeczny żyły powrotnej kabla – typoszereg, podstawowo **25** mm^2
- Uszczelnienie kabla – wzdłużne oraz poprzeczne
- Zewnętrzny kolor powłoki kabla – kolor czarny

Napięcie znamionowe kabla U_0/U w kV	Typ kabla		Przekrój żyły kabli w mm^2	
			roboczej	powrotnej
12/20	XUHAKXS1 XnUHAKXS1	XRUHAKXS1 XnRUHAKXS1	70	25
12/20	XUHAKXS1 XnUHAKXS1	XRUHAKXS1 XnRUHAKXS1	150	25
12/20	XUHAKXS1 XnUHAKXS1	XRUHAKXS1 XnRUHAKXS1	240	25

Kable elektroenergetyczne przyjęte do stosowania w liniach kablowych SN w ENEA Operator

✓ stacji elektroenergetycznych oraz szaf/złączy SN

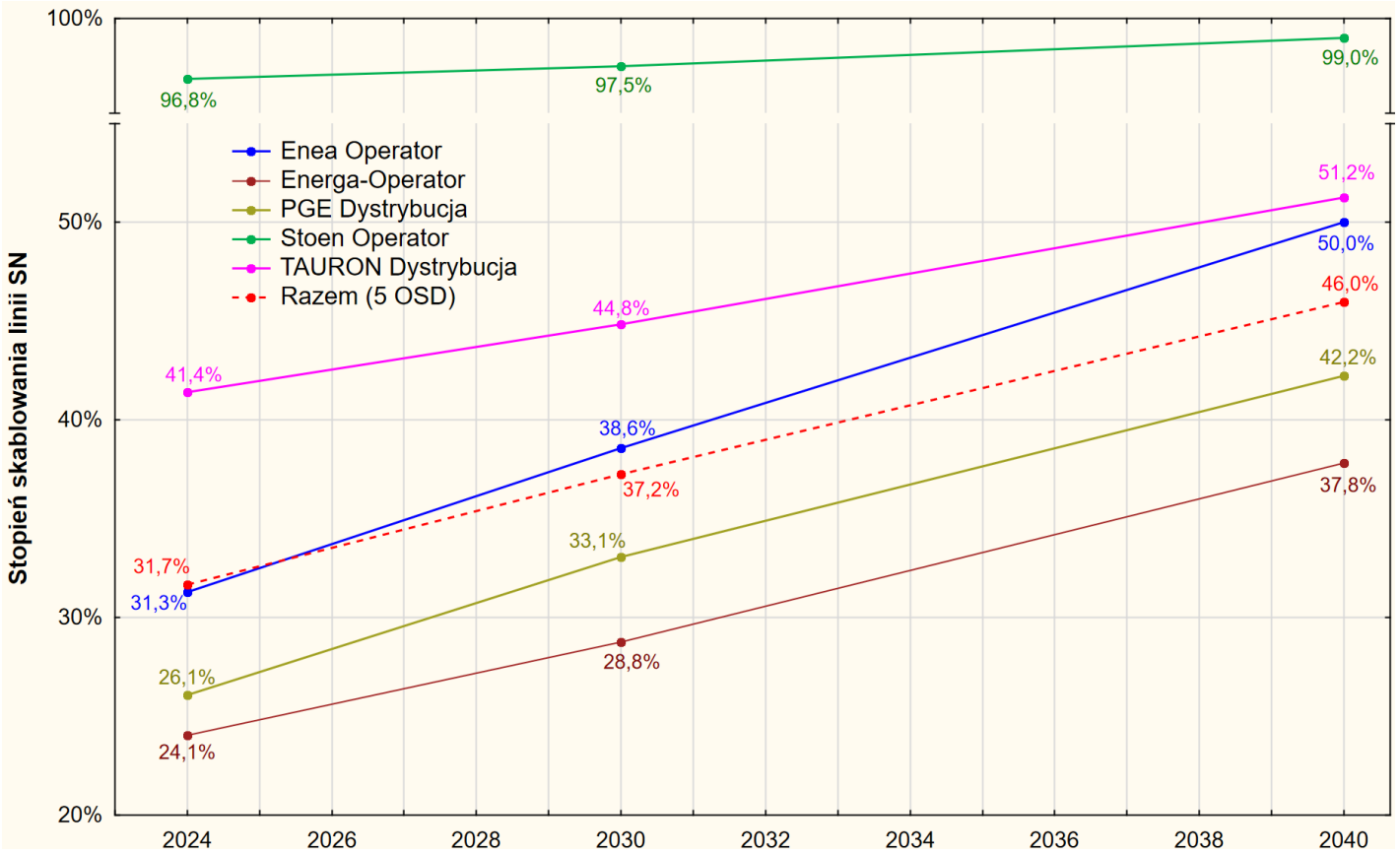
- ujednolicone, przyjęte przez OSD standardy dotyczące wymiarów zewnętrznych stacji elektroenergetycznych średniego napięcia, dostępne na stronie PTPiREE: Standaryzacja elementów sieci dystrybucyjnej w zakresie wymiarów stacji elektroenergetycznych średniego napięcia.

A.1. z obsługą zewnętrzną do 630 kVA bez ścian pełnych lub z jedną ścianą pełną – 3/4 pola SN – 5 pól SN	[3000, 2100, 2100] [3000, 2400, 2100]
A.2. z obsługą zewnętrzną do 630 kVA z trzema ścianami pełnymi (REI 120) – 3/4 pola SN – 5 pól SN	[3600, 1800, 2100] [4200, 1800, 2100]
B. uproszczona z obsługą zewnętrzną do 400 kVA z dwoma ścianami pełnymi	[2400, 1300, 2100]
C. z obsługą wewnętrzną do 630 kVA z trzema ścianami pełnymi REI 120	[4200, 2400, 2450]
D. szafy/złącza SN	[1500, 1300, 2100] + szer. co 300

Poziom skablowania w zamierzeniach OSD
Linie średniego napięcia

Dlaczego na poziomie SN.

Pomimo zauważalnego wzrostu poziomu skablowania w dalszym ciągu znaczący udział mają sieci napowietrzne.



Standaryzacja elementów sieci dystrybucyjnej
Linie napowietrzne średniego napięcia

Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator

Elektroenergetyczne linie napowietrzne średniego napięcia

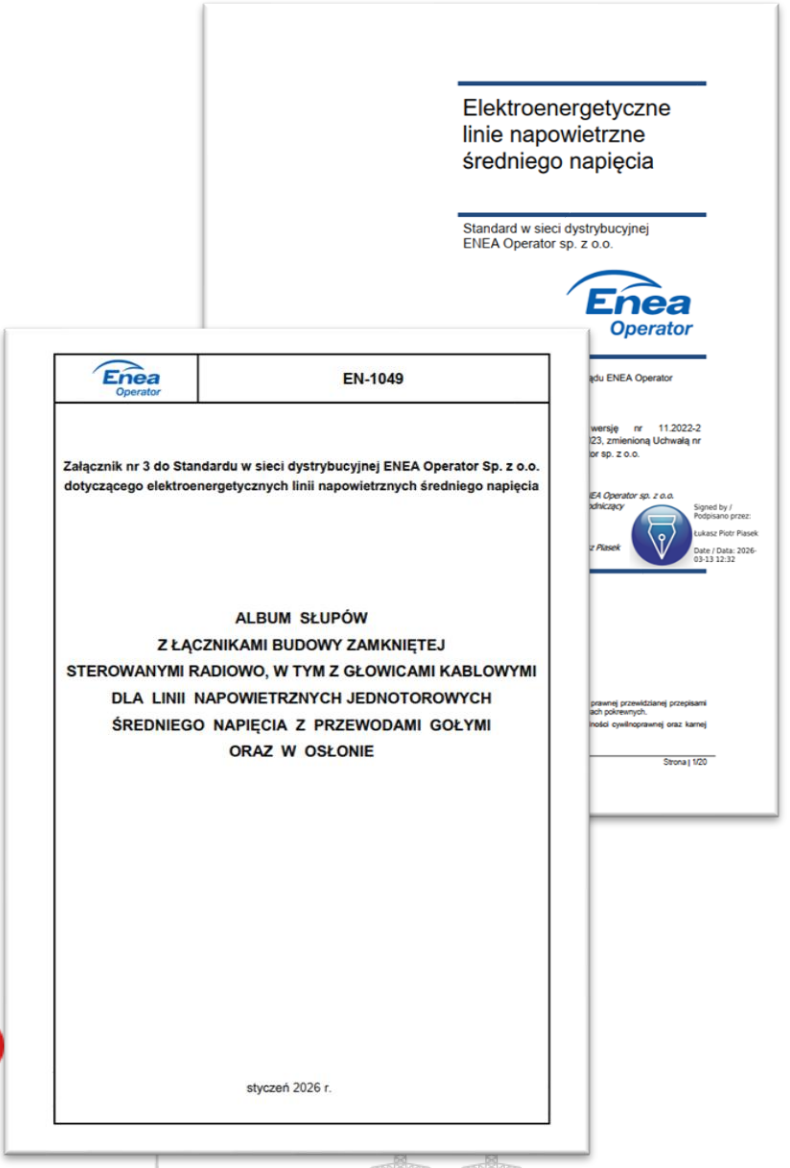
(wersja 01.2026)

- w związku z postanowieniami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/573 z dnia 7 lutego 2024 r. w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych zaktualizowano **wymagania dotyczące aparatury łączeniowej** i szczegółowych wytycznych zawartych w kartach katalogowych będących elementem standardu tj, w konsekwencji wypracowano następujące załączniki do standardu:

Załącznik nr 1 - Album słupów z łącznikami typu uchylnego lub głowicami kablowymi dla linii napowietrznych jednotorowych średniego napięcia z przewodami gołymi oraz w osłonie

Załącznik nr 2 - Album słupów z układem pomiarowo-rozliczeniowym pośrednim bez/oraz z układem telemechaniki dla linii napowietrznych jednotorowych średniego napięcia z przewodami gołymi oraz w osłonie

Załącznik nr 3 - Album słupów z łącznikami budowy zamkniętej sterowanymi radiowo, w tym z głowicami kablowymi dla linii napowietrznych jednotorowych średniego napięcia z przewodami gołymi oraz w osłonie



Standaryzacja elementów sieci dystrybucyjnej
Linie napowietrzne średniego napięcia

Standard w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator

Elektroenergetyczne linie napowietrzne średniego napięcia

(wersja 01.2026)

- doprecyzowano wymagania dla słupów poprzez wskazanie dla żerdzi wirowanych typoszeregu wytrzymałości


Elektroenergetyczne linie napowietrzne średniego napięcia

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

Enea Operator

4.3. Słupy

Jako podstawowe rozwiązanie przyjmuje się słupy jednożerdziowe strunobetonowe wirowane o min. długości 13,5 m i siłach użytkowych 6 kN, 15 kN, 25 kN, z uwzględnieniem postanowień pkt. 2.

W uzasadnionych przypadkach (decyzje administracyjne, wysoki stopień skomplikowania robót budowlanych lub warunki gruntowe, które w sposób pośredni lub bezpośredni wpływają na rozpiętość przęsła, wysokość zawieszenia przewodów) dopuszcza się w uzgodnieniu z ENEA Operator sp. z o.o. stosowanie słupów kratowych, rurowych, kompozytowych i drewnianych.

Słupy powinny posiadać trwały oznacznik żerdzi widoczny po montażu słupa. Informacje zawarte na oznaczniku powinny umożliwiać identyfikację producenta, zakładu produkcyjnego i roku produkcji oraz bezpośrednio na oznaczniku lub pośrednio poprzez odniesienie do dokumentów wewnętrznych producenta powinny umożliwić weryfikację parametrów technicznych danego słupa. Osprzęt słupa winien być zamontowany w taki sposób, aby nie zasłaniał informacji zawartych na oznaczniku.

Standaryzacja elementów sieci dystrybucyjnej
Linie napowietrzne średniego napięcia

Standard
w sieci dystrybucyjnej
ENEA Operator

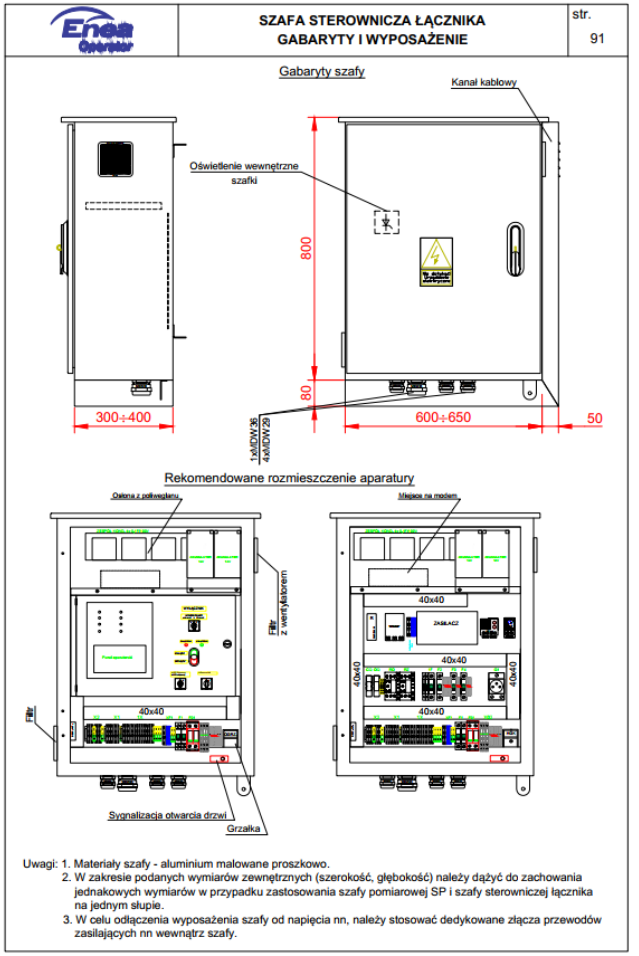
Elektroenergetyczne linie napowietrzne średniego napięcia

(wersja 01.2026)

- uszczegółowiono wymagania dla szafy pomiarowej, szafy sterowniczej m. in. poprzez zaktualizowanie ich gabarytów z uwzględnieniem wyposażenia szafy sterowniczej w radiomodem do systemu TETRA

Podstawowe wymagania dla szafy pomiarowej, szafy sterowniczej:

- w miejscu obsadzenia kątowników służących do mocowania na słupie, wewnątrz szafy zamontować wzmocnienie ścianki,
- obudowa i kanały do prowadzenia kabli/przewodów wykonane z aluminium klasy 1050A zgodnie z **[54]**, o grubości 2 mm z tolerancją wykonania: +0,3mm/-0,00 mm. Obudowy malowane proszkowo o grubości powłoki lakierniczej 95 µm ± 25 µm dla średniej wartości z 5 pomiarów, przy czym w żadnym miejscu grubość powłoki lakierniczej nie może być mniejsza niż 60 µm. Wymagana klasa przyczepności powłoki lakierniczej „0" zgodnie z **[55]**,
- wszystkie krawędzie szafy gratowane,
- zamknięcia drzwi zrealizowane w oparciu o system MASTER KEY,
- kanał do prowadzenia kabli/przewodów skręcany śrubami (bez użycia nitów), pokrywa (dwudzielna) pozwalająca na demontaż części kanału w celu rewizji kabli/przewodów i poziomu ich zasypania, mocowanie węższej części kanału do szafy przy pomocy dwóch śrub,
- wyprowadzenie z szafy kabli/przewodów i instalacji antenowej uszczelnić poprzez zastosowanie uszczelnień dławicowych
- wymiary dla szafy pomiarowej: szerokość [600÷650] mm, wysokość 600 mm±15%, głębokość [300÷400] mm,
- wymiary dla szafy sterowniczej: szerokość [600÷650] mm, wysokość 800 mm±15%, głębokość [300÷400] m,
- w zakresie podanych wymiarów zewnętrznych szafy pomiarowej, sterowniczej (szerokość, głębokość) należy dążyć do zachowania jednakowych wymiarów w przypadku ich zastosowania na jednym słupie,
- szafa sterownicza wyposażona w radiomodem do systemu TETRA (metalową obudowę modemu radiowego należy galwanicznie połączyć z obudową szafy sterowniczej),
- widok szafy, w tym kanału do kabli/przewodów oraz rozmieszczenia urządzeń przedstawiono w Załączniku nr 2 i nr 3,
- obudowa szafy wyposażona w zewnętrzny zacisk uziemiający,
- zabudowane wyłączniki krańcowe do sygnalizacji otwarcia drzwi z okablowaniem.



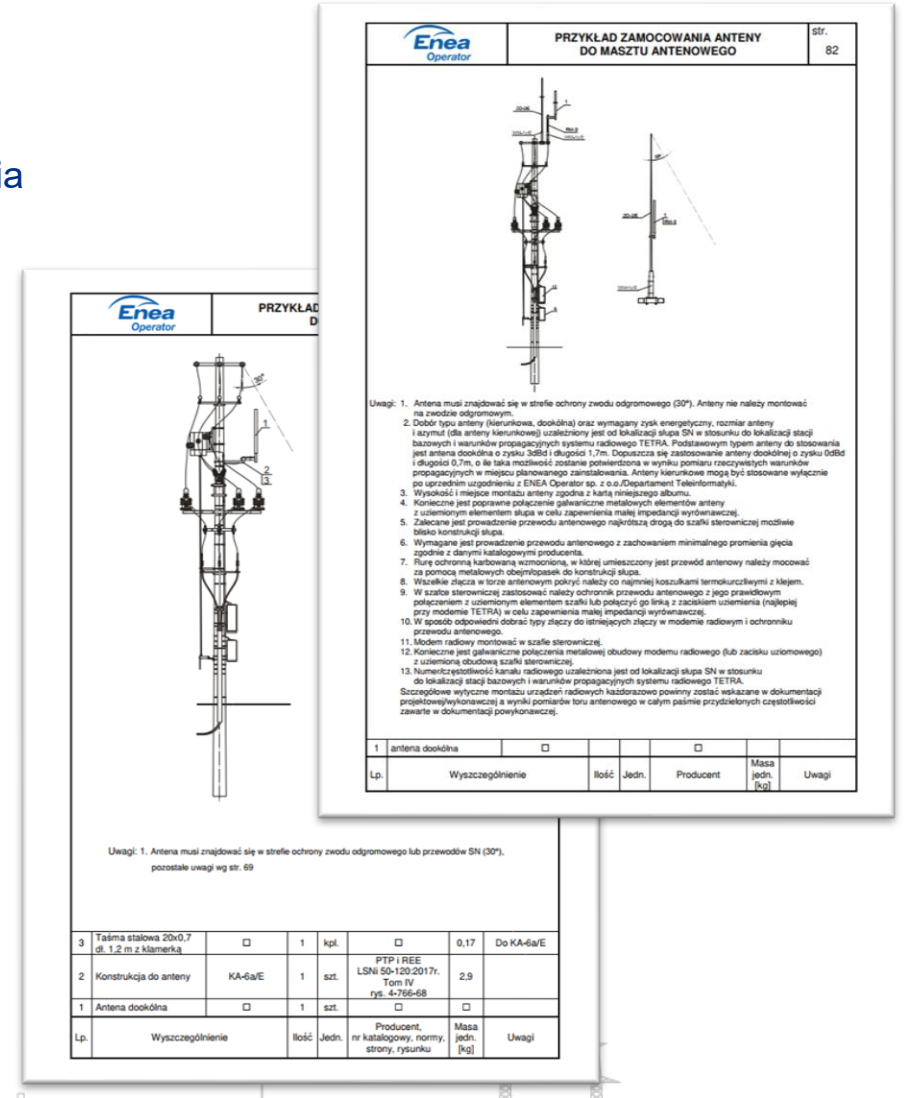
Standaryzacja elementów sieci dystrybucyjnej
Linie napowietrzne średniego napięcia

Standard
w sieci dystrybucyjnej
ENEA Operator

Elektroenergetyczne linie napowietrzne średniego napięcia

(wersja 01.2026)

- ❑ w zakresie instalacji antenowej wskazano do stosowania jako typ podstawowy antenę dookólną



PRZYKŁAD ZAMOCOWANIA ANTENY DO MASZTU ANTENOWEGO

str. 82

Uwagi: 1. Antena musi znajdować się w strefie ochrony zwodu odgromowego (30°). Anteny nie należy montować na zwodzie odgromowym.
2. Dobór typu anteny (kierunkowa, dookólna) oraz wymagany zysk energetyczny, rozmiar anteny i azymut (dla anteny kierunkowej) uzależniony jest od lokalizacji słupa SN w stosunku do lokalizacji stacji bazowych i warunków propagacyjnych systemu radiowego TETRA. Podstawowym typem anteny do stosowania jest antena dookólna o zysku 3dBd i długości 1,7m. Dopuszcza się zastosowanie anteny dookólnej o zysku 0dBd i długości 0,7m, o ile taka możliwość zostanie potwierdzona w wyniku pomiaru rzeczywistych warunków propagacyjnych w miejscu planowanego zainstalowania. Anteny kierunkowe mogą być stosowane wyłącznie po uprzednim uzgodnieniu z ENEA Operator sp. z o.o./Departament Teleinformatyki.
3. Wysokość i miejsce montażu anteny zgodnie z kartą niniejszego albumu.
4. Konieczne jest poprawne połączenie galwaniczne metalowych elementów anteny z uziemionym elementem słupa w celu zapewnienia małej impedancji wyrównawczej.
5. Zalecane jest prowadzenie przewodu antenowego najkrótszą drogą do szafki sterowniczej możliwie blisko konstrukcji słupa.
6. Wymagane jest prowadzenie przewodu antenowego z zachowaniem minimalnego promienia gięcia zgodnie z danymi katalogowymi producenta.
7. Rurę ochronną karbowaną wzmocnioną, w której umieszczony jest przewód antenowy należy mocować za pomocą metalowych obejm/opasek do konstrukcji słupa.
8. Wszelkie złącza w torze antenowym pokryć należy co najmniej koszulkami termokurczliwymi z klejem.
9. W szafce sterowniczej zastosować należy ochronnik przewodu antenowego z jego prawidłowym połączeniem z uziemionym elementem szafki lub połączyć go linką z zaciskiem uziemienia (najlepiej przy modemie TETRA) w celu zapewnienia małej impedancji wyrównawczej.
10. W sposób odpowiedni dobrać typy złączy do istniejących złączy w modemie radiowym i ochronniku przewodu antenowego.
11. Modem radiowy montować w szafie sterowniczej.
12. Konieczne jest galwaniczne połączenia metalowej obudowy modemu radiowego (lub zacisku uziomowego) z uziemioną obudową szafki sterowniczej.
13. Numer/częstotliwość kanału radiowego uzależniona jest od lokalizacji słupa SN w stosunku do lokalizacji stacji bazowych i warunków propagacyjnych systemu radiowego TETRA.

Szczegółowe wytyczne montażu urządzeń radiowych każdorazowo powinny zostać wskazane w dokumentacji projektowej/wykonawczej a wyniki pomiarów toru antenowego w całym paśmie przydzielonych częstotliwości zawarte w dokumentacji powykonawczej.

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent	Masa jedn. [kg]	Uwagi
1	antena dookólna	□		□		

PRZYKŁAD

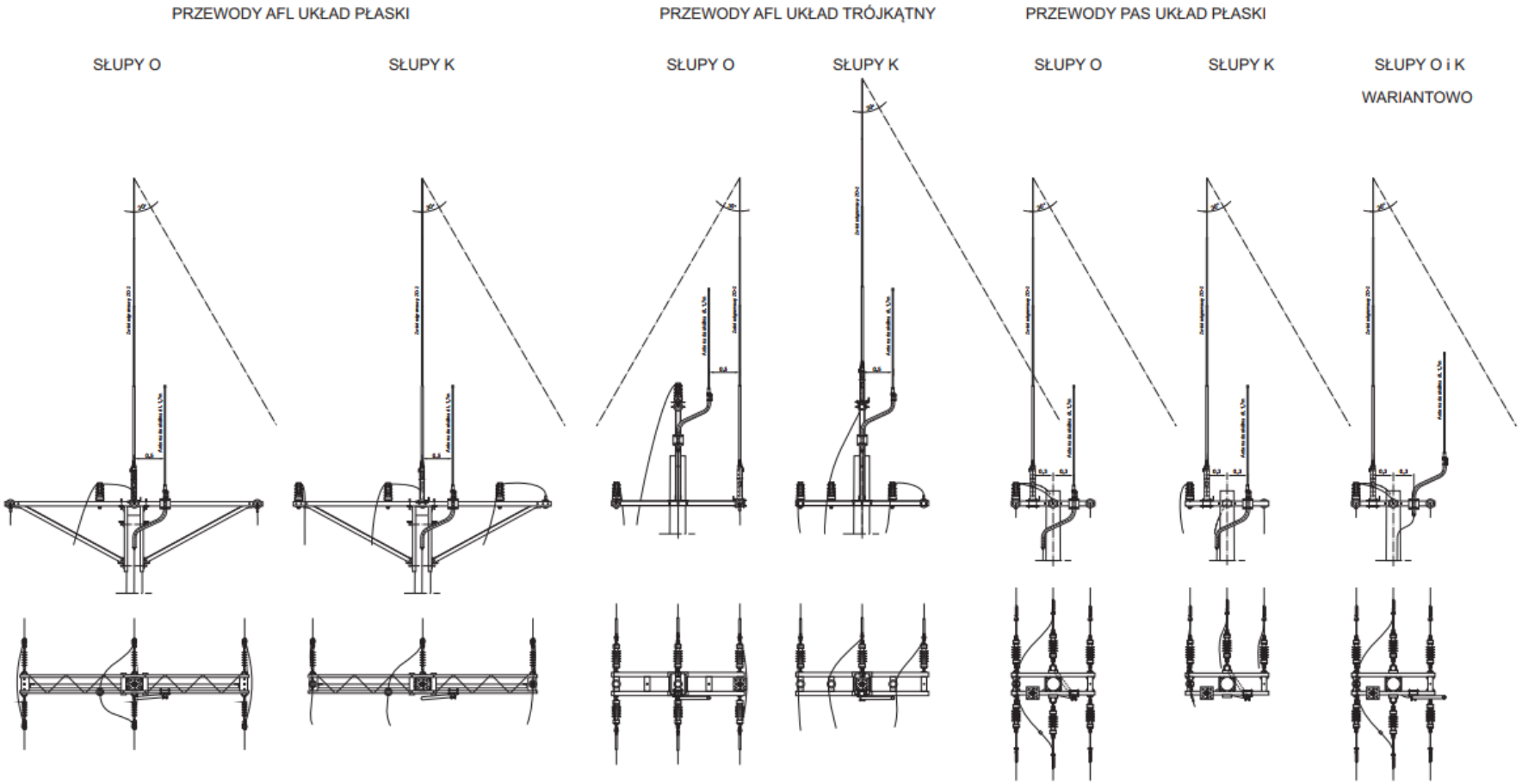
Uwagi: 1. Antena musi znajdować się w strefie ochrony zwodu odgromowego lub przewodów SN (30°).
pozostałe uwagi wg str. 69

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent, nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
3	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,2 m z klamerką	□	1	kpl.	□	0,17	Do KA-6a/E
2	Konstrukcja do anteny	KA-6a/E	1	szt.	PTP i REE LSNI 50-120:2017r. Tom IV rys. 4-766-68	2,9	
1	Antena dookólna	□	1	szt.	□	□	

Elektroenergetyczne linie napowietrzne średniego napięcia

- w przygotowaniu – wprowadzenie nowego, uniwersalnego rozwiązania w zakresie mocowania anteny systemu TETRA

Standardowe rozwiązanie umożliwiające montaż anten systemu TETRA na wsporniku mocowanym do poprzeczników linii SN. Rozwiązanie przystosowane do różnych typów konstrukcji słupów oraz układów przewodów, w tym linii z przewodami gołymi i w osłonie

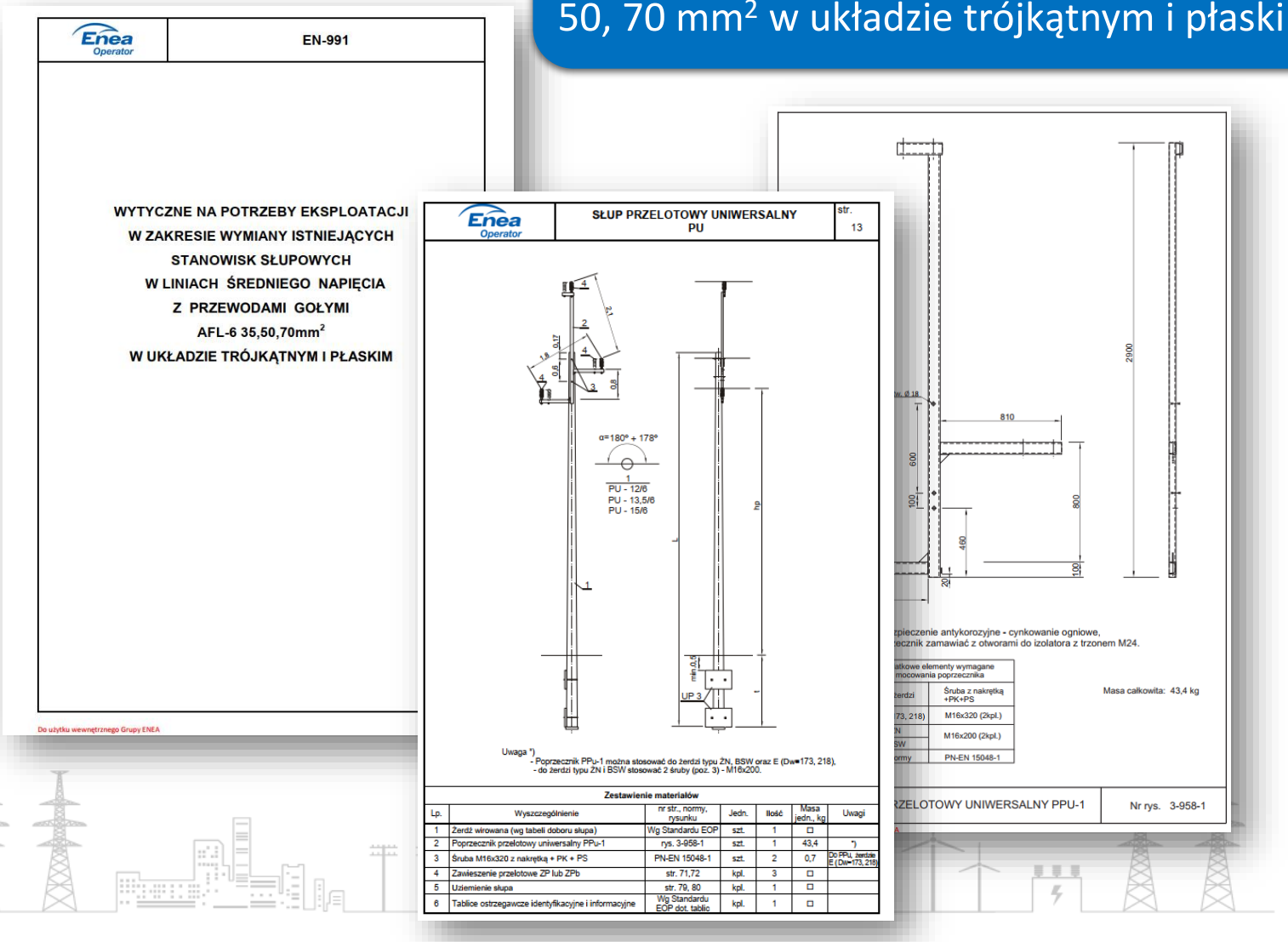


Standaryzacja elementów sieci dystrybucyjnej

Linie napowietrzne średniego napięcia – wytyczne na potrzeby eksploatacji

Wytyczne
w sieci dystrybucyjnej
ENEA Operator

Wytyczne na potrzeby eksploatacji w zakresie wymiany istniejących stanowisk słupowych w liniach średniego napięcia z przewodami gołymi AFL 6 – 35, 50, 70 mm² w układzie trójkątnym i płaskim



Enea Operator | EN-991

WYTYCZNE NA POTRZEBY EKSPLOATACJI
W ZAKRESIE WYMIANY ISTNIEJĄCYCH
STANOWISK SŁUPOWYCH
W LINIACH ŚREDNIEGO NAPIĘCIA
Z PRZEWODAMI GOŁYMI
AFL-6 35,50,70mm²
W UKŁADZIE TRÓJKĄTNYM I PŁASKIM

Do użytku wewnętrznego Grupy ENEA

Enea Operator | SŁUP PRZELOTOWY UNIWERSALNY PU | str. 13

α=180° ÷ 178°
PU - 12/6
PU - 13,5/6
PU - 15/6
UP 3

Uwaga *)
- Poprzecznik PPu-1 można stosować do żerdzi typu ŻN, BSW oraz E (Dw=173, 218),
- do żerdzi typu ŻN i BSW stosować 2 śruby (poz. 3) - M16x200.

Zestawienie materiałów

Lp.	Wyszczególnienie	nr str., normy, rysunku	Jedn.	Ilość	Masa jedn., kg	Uwagi
1	Żerdź wirowana (wg tabeli doboru słupa)	Wg Standardu EOP	szt.	1	☐	
2	Poprzecznik przelotowy uniwersalny PPu-1	rys. 3-958-1	szt.	1	43,4	*)
3	Śruba M16x320 z nakrętką + PK + PS	PN-EN 15048-1	szt.	2	0,7	Do PPU, żerdzie E (Dw=173, 218)
4	Zawieszenie przelotowe ZP lub ZPb	str. 71,72	kpl.	3	☐	
5	Uziemienie słupa	str. 79, 80	kpl.	1	☐	
6	Tablice ostrzegawcze identyfikacyjne i informacyjne	Wg Standardu EOP dot. tablic	kpl.	1	☐	

Masa całkowita: 43,4 kg

ZELOTOWY UNIWERSALNY PPU-1 | Nr rys. 3-958-1

Standaryzacja elementów sieci dystrybucyjnej

Linie napowietrzne średniego napięcia – wytyczne na potrzeby eksploatacji

W opracowaniu przedstawiono **konstrukcje słupów na potrzeby prac eksploatacyjnych** ENEA Operator sp. z o.o.

Słupy zostały zaprojektowane tak, aby maksymalnie uprościć ich dobór wytrzymałościowy w razie konieczności wymiany, a także, aby **ujednolicić i ograniczyć asortyment żerdzi, konstrukcji stalowych i ustojów** – fundamentów.

Ujęte konstrukcje słupów przewidziane są do stosowania w napowietrznych liniach średniego napięcia (SN) 15 i 20 kV na terenie całego kraju we wszystkich strefach klimatycznych, tj. W I i W II obciążenia wiatrem; SI, SII, SIa i SIIa obciążenia sadzią oraz w I, II i III strefie zabrudzeniowej.

Przedstawione w opracowaniu sylwetki słupów uwzględniają dobór ustojów-fundamentów dla gruntu o małej nośności, uzbrojenia słupów, zestawienia materiałów, wskazówki montażowe, a także określają parametry zawieszenia przewodów.

Standaryzacja elementów sieci dystrybucyjnej

Linie napowietrzne średniego napięcia – wytyczne na potrzeby eksploatacji

W opracowaniu w zakresie słupów wskazano kierunkowo jako rozwiązania podstawowe słupy jednożerdziowe strunobetonowe, wirowane o długości 13,5 m z uwzględnieniem każdorazowo technicznej możliwości ich zastosowania.

2. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Żerdzie: strunobetonowe wirowane, o długości 12, 13,5, 15 m, nośności 6, 10, 15, 20, 25, 30, 35 kN o klasie wytrzymałości i ekspozycji, zgodnej z zapisami Standardu ENEA Operator Sp. z o.o. Rekomenduje się jako rozwiązanie podstawowe słupy jednożerdziowe dł. 13,5m, z uwzględnieniem każdorazowo technicznej możliwości ich stosowania.

Dobór elementów linii - Rozpiętości przęseł

5.2.3. Przęsła nominalne

Wysokości słupów należy dobrać tak aby w terenie płaskim przewody podtrzymywane przez nie znajdowały się nad ziemią w środku przęsła, w odległości nie mniejszej niż określona normą PN-E-05100-1:1998 (tablica 9 normy), z uwzględnieniem rezerwy odległości równej 0,5 m, przyjmując maksymalny zwis na podstawie tabel zwisów wg wzoru:

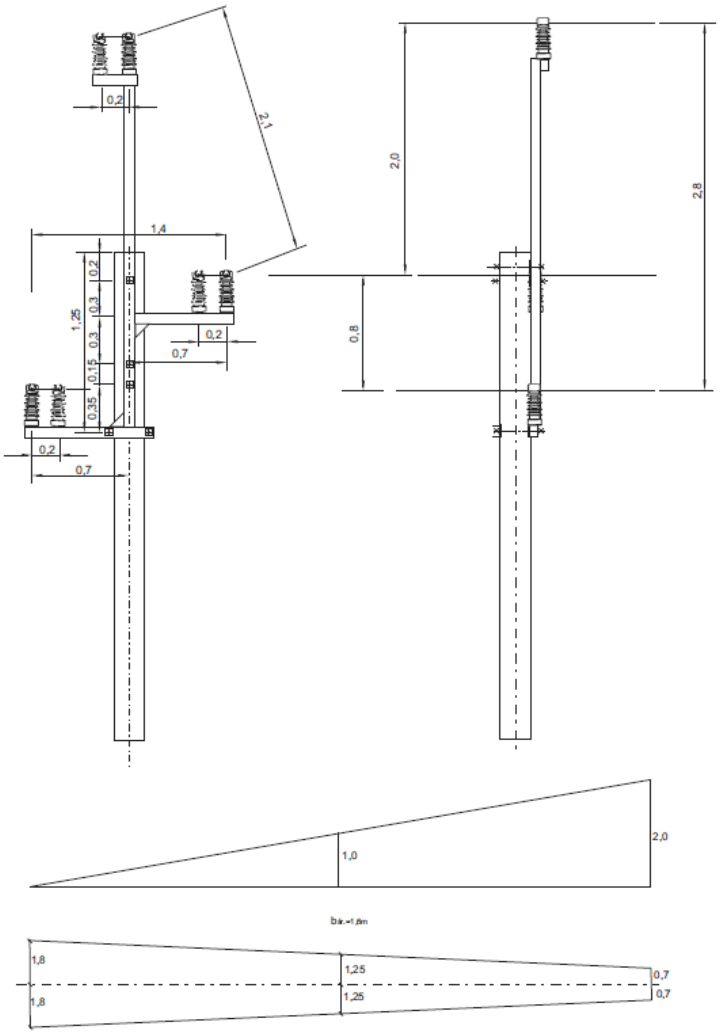
$$f_{max} = h_p - (5 + U/150 + 0,5) \quad [m]$$

Tablica 1. **Podstawowe naprężenia i naciągi przewodów**

Typ przewodu	Przekrój znamionowy,	Przekrój rzeczywisty,	Naprężenie podstawowe, (uwaga)	Naciąg podst. daN		Naciągi przyjęte w albumie,	Typ linii
				1 przew.	3 przew.		
	mm^2	mm^2	MPa			kN	
AFL-6 70	70 (70/1)	78,14 (77,31)	110	860	2580	25,8	L11, L21*
			90	704	2112	21,1	L12, L22*
AFL-6 50	50	56,29	110	620	1860	18,5	L14, L24*
AFL-6 35	35	40,08	100	400	1200	12	L3

*dotyczy układu płaskiego

Standaryzacja elementów sieci dystrybucyjnej
Linie napowietrzne średniego napięcia – układ uniwersalny



- zgłoszony został wniosek do Urzędu Patentowego RP i opublikowano zgłoszenie w „Biuletynie Urzędu Patentowego” 05.05.2025 r. (18/2025, P003 – Zgłoszenia wynalazków lub wzorów użytkowych)

URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

DOKUMENT PATENTOWY

Na podstawie przepisów ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2021 r. poz. 324) został udzielony na rzecz:

ENEA OPERATOR SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Poznań, Polska

PATENT

NR **241499**

NA WYNALAZEK PT.

Konstrukcja wsporcza słupa SN

przedstawiony w opisie patentowym włączonym do niniejszego dokumentu

Patent trwa od dnia: **2018-12-21**

Warszawa, dnia 2022-10-07

Z upoważnienia Prezesa Urzędu Patentowego
Agnieszka Bąkowska
PODREFERENDARZ

URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

DOKUMENT PATENTOWY

Na podstawie przepisów ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2021 r. poz. 324) został udzielony na rzecz:

ENEA OPERATOR SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Poznań, Polska

PATENT

NR **241500**

NA WYNALAZEK PT.

Słup elektroenergetyczny, przelotowy linii napowietrznej SN

przedstawiony w opisie patentowym włączonym do niniejszego dokumentu

Patent trwa od dnia: **2018-12-21**

Warszawa, dnia 2022-10-07

Z upoważnienia Prezesa Urzędu Patentowego
Agnieszka Bąkowska
PODREFERENDARZ

Standaryzacja elementów sieci dystrybucyjnej

Wytyczne na potrzeby eksploatacji linii napowietrznych SN–poprzecznik PPu-1

Badania doświadczalne stalowego poprzecznika uniwersalnego PPU-1

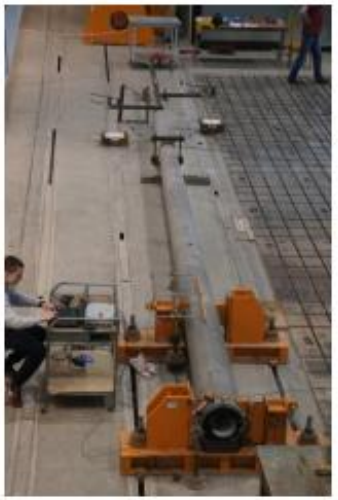
a)



b)



a)



c)



e)



b)



d)



f)



Standaryzacja elementów sieci dystrybucyjnej

Wytyczne na potrzeby eksploatacji linii napowietrznych SN–poprzecznik PPu-1

Prekwalifikacja i certyfikacja to procesy realizowane przez Jednostkę Certyfikacji, która została powołana, w ENEA Operator sp. z o.o. w 2016 roku, do weryfikacji zgodności wyrobów i prac wykonywanych w sieci dystrybucyjnej Spółki z jej Standardami technicznymi.

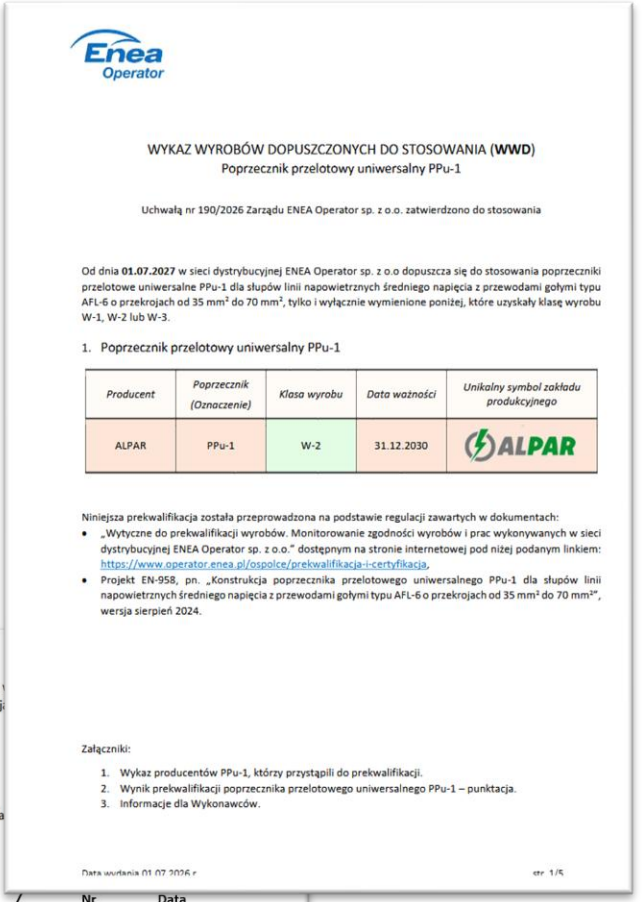
Poprzecznik przelotowy uniwersalny PPu-1

- ❑ zakończony został proces prekwalifikacji wyrobu

  Na stronie ENEA Operator dostępny jest Wykaz Wyrobów Dopuszczonych (WWD) – Poprzecznik przelotowy uniwersalny PPu-1

  https://www.operator.enea.pl/o-spolce/prekwalifikacja-i-certyfikacja

- ❑ Odnotowaliśmy pozytywny odzew i gotowość kolejnych podmiotów do przystąpienia do prekwalifikacji i podjęcia produkcji wyrobu



WYKAZ WYROBÓW DOPUSZCZONYCH DO STOSOWANIA (**WWD**)
Poprzecznik przelotowy uniwersalny PPu-1

Uchwałą nr 190/2026 Zarządu ENEA Operator sp. z o.o. zatwierdzono do stosowania

Od dnia **01.07.2027** w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o dopuszcza się do stosowania poprzeczniki przelotowe uniwersalne PPu-1 dla słupów linii napowietrznych średniego napięcia z przewodami gołymi typu AFL-6 o przekrojach od 35 mm² do 70 mm², tylko i wyłącznie wymienione poniżej, które uzyskały klasę wyrobu W-1, W-2 lub W-3.

1. Poprzecznik przelotowy uniwersalny PPu-1

Producent	*Poprzecznik (Oznaczenie)*	*Klasa wyrobu*	*Data ważności*	*Unikalny symbol zakładu produkcyjnego*
ALPAR	PPu-1	W-2	31.12.2030	ALPAR

Niniejsza prekwalifikacja została przeprowadzona na podstawie regulacji zawartych w dokumentach:

- „Wytyczne do prekwalifikacji wyrobów. Monitorowanie zgodności wyrobów i prac wykonywanych w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator sp. z o.o." dostępnym na stronie internetowej pod niżej podanym linkiem: https://www.operator.enea.pl/ospolce/prekwalifikacja-i-certyfikacja,
- Projekt EN-958, pn. „Konstrukcja poprzecznika przelotowego uniwersalnego PPu-1 dla słupów linii napowietrznych średniego napięcia z przewodami gołymi typu AFL-6 o przekrojach od 35 mm² do 70 mm²", wersja sierpień 2024.

Załączniki:

1. Wykaz producentów PPu-1, którzy przystąpili do prekwalifikacji.
2. Wynik prekwalifikacji poprzecznika przelotowego uniwersalnego PPu-1 – punktacja.
3. Informacje dla Wykonawców.



dentyfikacja wyrobu

Tabliczka znamionowa przymocowana do poprzecznika
: naniesionym trwałym czytelnym oznaczeniem zawierają
A. znak producenta (nazwa i/lub logo),
B. informację o gatunku stali
C. informację o klasie ochrony korozyjnej,
D. symbol wyrobu: PPu-1,

znaki oraz litery powinny być wytłoczone oraz pokryte fa
atmosferyczne.

Wzór tabliczki znamionowej na konstrukcji poprzecznika PPu-1 produkcji ALPAR Sp. z o.o.

Zakres nowelizacji albumu

Zmiany obejmą rozwiązania techniczne w dwóch tomach albumu:
Tom II część 2, LSNi-os 50÷120
Tom III część 2, LSNi-gs 50÷120

- wprowadzenie łączników budowy zamkniętej wolnych od gazów fluorowanych,
- aktualizacja elementów dotyczących sterowania,
- uogólnienie rozwiązań - bez przywoływania nazw producentów.

Albumy objęte pracami



LSNi-os 50÷120 LSNi-gs 50÷120

Aktualizacja albumów linii napowietrznych SN 15÷20 kV

- **ALBUM SŁUPÓW Z ŁĄCZNIKAMI DLA LINII NAPOWIETRZNYCH ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 15÷20 kV Z PRZEWODAMI W OSŁONIE O PRZEKROJACH 50÷120 mm² W UKŁADZIE PŁASKIM, NA ŻERDZIACH WIROWANYCH ŁĄCZNIKI BUDOWY ZAMKNIĘTEJ STEROWANE RADIOWO LSNi-os 50÷120, TOM II część 2**

- **ALBUM SŁUPÓW Z GŁOWICAMI KABLOWYMI I ŁĄCZNIKAMI DLA LINII NAPOWIETRZNYCH ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 15÷20 kV Z PRZEWODAMI W OSŁONIE O PRZEKROJACH 50÷120 mm² W UKŁADZIE PŁASKIM, NA ŻERDZIACH WIROWANYCH ŁĄCZNIKI BUDOWY ZAMKNIĘTEJ STEROWANE RADIOWO LSNi-os 50÷120, TOM II część 2**



PTPiREE

Wytyczne w zakresie lokalizacji instalacji fotowoltaicznych, turbin wiatrowych oraz wolno stojących magazynów energii elektrycznej w otoczeniu istniejących lub planowanych do realizacji urządzeń sieciowych OSD i OSP.

Dokument określa wytyczne techniczne dotyczące lokalizacji:

- instalacji fotowoltaicznych
- turbin wiatrowych
- **wolno stojących magazynów energii elektrycznej**

3. Wolno stojące magazyny energii elektrycznej — minimalne odległości

W przypadku lokalizacji wolno stojących magazynów energii elektrycznej w otoczeniu istniejących lub projektowanych napowietrznych i kablowych linii elektroenergetycznych NN, WN, SN i nn odległość instalacji od tych linii (w rzucie poziomym) nie powinna być mniejsza niż:

- dla linii napowietrznych NN –[….]
- dla linii napowietrznych WN – 11 m po każdej ze stron od osi linii;
- dla linii napowietrznych SN – 7 m po każdej ze stron od osi linii;
- dla linii napowietrznych nn – 3,5 m po każdej ze stron od osi linii;
- dla linii kablowych SN i nn – 0,7 m po każdej ze stron od osi linii**;
- dla linii kablowych WN – 1,5 m po każdej ze stron od osi linii**;
- dla linii kablowych NN – [….]

***Uwaga: w przypadku kilku linii kablowych prowadzonych równolegle odległość wynosi 2,5 m dla NN lub 1,5 m dla WN lub 0,7 m dla SN i nn, licząc od osi skrajnej linii.*

Postanowienia ogólne

W przypadku linii napowietrznych, w których zastosowano dedykowane konstrukcje wsporcze wynikające z uwarunkowań terenowych w szczególności przy skrzyżowaniach lub zbliżeniach linii z innymi obiektami, a także w przypadku linii wielotorowych wymagających zwiększonych odstępów geometrycznych przewodów względem konstrukcji wsporczej, odległości lokalizacji poszczególnych turbin wiatrowych, instalacji fotowoltaicznych, wolno stojących magazynów energii elektrycznej względem linii elektroenergetycznych należy wyznaczać indywidualnie, przy czym nie mogą być mniejsze niż wartości minimalne wskazane w niniejszych wytycznych.

Należy przyjąć, że w odległościach mniejszych niż wskazane powyżej — w tym przy skrzyżowaniach z liniami elektroenergetycznymi — nie dopuszcza się lokalizacji turbin wiatrowych, instalacji fotowoltaicznych oraz wolno stojących magazynów energii elektrycznej. Uzasadnieniem jest konieczność zapewnienia swobodnego dostępu i dojazdu do projektowanej oraz istniejącej infrastruktury dystrybucyjnej (w szczególności linii), a także ograniczenie ryzyka uszkodzeń infrastruktury lub samych instalacji wynikających z pracy sieci i zjawisk atmosferycznych (np. opadająca sadź, sople lodu). Ponadto przy lokalizacji wolno stojących magazynów energii elektrycznej w pobliżu sieci elektroenergetycznej należy mieć również na uwadze, poniższe zagadnienia:

!

Ponadsektorowy
Akcelerator Rozwoju
Polskiej Energetyki
przy Prezesie URE

PTPiREE

Standaryzacja elementów sieci

poprzez wdrażanie rozwiązań bezpiecznych, nowoczesnych i zgodnych z europejskimi regulacjami.

Zespół PTPiREE ds. standaryzacji
lukasz.piasek@operator.enea.pl