Załącznik Nr 8a do Procedury „Standardy techniczne w ENERGA-OPERATOR SA" w ramach działań pozaprocesowych Pionu Zarządzania Majątkiem Sieciowym

Słupy z kompozytów do elektroenergetycznych linii napowietrznych SN i nn

wydanie pierwsze
z dnia 1 grudnia 2021 roku

Spis treści

1. CEL WPROWADZENIA INSTRUKCJI I ZAKRES STOSOWANIA 3

2. DEFINICJE, TERMINOLOGIA I INFORMACJE DODATKOWE 3

3. WYMAGANIA 5

3.1 Wymagania ogólne 5

3.2 Warunki klimatyczne 5

3.3 Parametry słupów kompozytowych do linii napowietrznych SN i nn 5

3.4 Parametry prefabrykatów z kompozytu do elektroenergetycznych linii napowietrznych SN i nn 6

3.5 Oznakowanie 7

3.6 Wymagana dokumentacja techniczna 7

4. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW 9

5. AKTY PRAWNE I DOKUMENTY ZWIĄZANE 9

5.1 Regulacje zewnętrzne 9

5.2 Regulacje wewnętrzne procesowe 10

6. ODPOWIEDZIALNOŚĆ 10

1. CEL WPROWADZENIA INSTRUKCJI I ZAKRES STOSOWANIA

1.1 Celem niniejszej specyfikacji jest zdefiniowanie funkcjonalnych i charakterystycznych parametrów technicznych oraz wymagań jakim powinny odpowiadać słupy i prefabrykaty kompozytowe wykonane z tkanin i mat rowingowych szklanych z udziałem żywic poliestrowych lub standardowych włókien szklanych połączonych w procesie nawijania włókien ciągłych za pomocą poliuretanowych żywic termoutwardzalnych do elektroenergetycznych linii napowietrznych SN i nn.

1.2 Zakres stosowania obejmuje:

1.2.1 w Centrali spółki Biuro Zarządzania Eksploatacją, Biuro Przyłączeń i Rozwoju, Biuro Zarządzania Inwestycjami,

1.2.2 w Oddziałach Spółki Wydział Zarządzania Eksploatacją, Wydział Usług Sieciowych, Wydział Przyłączeń i Rozwoju, Wydział Zarządzania Inwestycjami, Wydział Dokumentacji Energetycznej.

1.2.3 w Rejonach Dystrybucji Dział Zarządzania Eksploatacją, Dział Zarządzania Inwestycjami.

2. DEFINICJE, TERMINOLOGIA I INFORMACJE DODATKOWE

Kompozyt	Materiał o strukturze niejednorodnej, złożony z dwóch lub więcej komponentów (faz) o różnych właściwościach. Właściwości kompozytów nigdy nie są sumą czy średnią właściwości jego składników. Najczęściej jeden z komponentów stanowi lepiszcze, które gwarantuje jego spójność, twardość i elastyczność, a drugi, tzw. komponent konstrukcyjny zapewnia odporność na ściskanie/rozciąganie.
Dane znamionowe	Wartości liczbowe wielkości, które definiują pracę słupów w warunkach wymienionych w normie i na których oparte są próby i gwarancja wytwórcy.
Długość słupa	To odległość mierzona od stopy do wierzchołka słupa.
Należy, powinien	Słowa należy lub powinien należy rozumieć jako musi lub wymaga się.
Napięcie niskie (nn)	Napięcie nie wyższe od 1 kV.
Napięcie średnie (SN)	Napięcie znamionowe sieci wyższe od 1 kV i niższe od 110 kV.
Prefabrykat kompozytowy	Element z kompozytów polimerowych formowany i dojrzewający poza miejscem ostatecznego wbudowania, zaprojektowany i wytwarzany zgodnie z normą wyrobu.

Słup kompozytowy	Słup z kompozytów polimerowych, formowany i dojrzewający poza miejscem ostatecznego wbudowania, zaprojektowany i wytwarzany zgodnie z normą wyrobu.
Stopa	Dolny koniec słupa.
Wierzchołek	Górny koniec słupa.
Wyrób z kompozytu	Produkowany masowo element kompozytowy, wytwarzany zgodnie z normą danego wyrobu.
Wytrzymałość kompozytu	Wytrzymałość kompozytu, określona na podstawie badań przeprowadzonych na próbkach struktur kompozytów oraz całych słupów i prefabrykatów w warunkach laboratoryjnych oraz rzeczywistych na urządzeniach umożliwiających symulację działających sił.
Zbrojenie	Materiał w postaci tkaniny, maty szklanej rowingowej lub włókien szklanych połączonych w procesie ciągłego nawijania.

3. WYMAGANIA

3.1 Wymagania ogólne

3.1.1 Słupy i prefabrykaty z kompozytu do elektroenergetycznych linii napowietrznych SN i nn powinny być fabrycznie nowe i na dzień dostawy nie starsze niż 12 miesięcy od daty produkcji.

3.1.2 Dostawca ma gwarantować jakość i zgodność z dokumentami odniesienia słupów i prefabrykatów z kompozytu do elektroenergetycznych linii napowietrznych SN i nn. Okres gwarancji nie może być krótszy niż:

a) dla słupów kompozytowych - 25 lat,
b) dla prefabrykatów z kompozytu – 25 lat.

3.1.3 Słupy i prefabrykaty kompozytowe do elektroenergetycznych linii napowietrznych SN i nn mają spełniać warunki określone w niniejszej specyfikacji i dokumentach normatywnych w niej wymienionych. W przypadku, gdy wymagania podane w niniejszej specyfikacji są bardziej rygorystyczne od wymagań zawartych w dokumentach normatywnych, należy wówczas stosować się do wymagań zawartych w specyfikacji.

3.1.4 Wszystkie elementy metalowe mają być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie ogniowe zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań.

3.1.5 Dopuszcza się stosowanie słupów składanych z modułów

3.2 Warunki klimatyczne

Środowiskowe warunki pracy słupów i prefabrykatów z kompozytu: (klasy ekspozycji):

3.2.1 Odporność na grzyby – żerdzie kompozytowe powinny być przebadane pod względem odporności na grzyby. Wymagane jest dostarczenie dokumentu potwierdzającego odporność na czynniki biologiczne.

3.2.2 Odporność na korozję (m.in. środki używane do odśnieżania i czyszczenia ulic, zanieczyszczenia powstałe w ruchu ulicznym, zanieczyszczenia pochodzące od zwierząt), negatywne warunki atmosferyczne.

3.2.3 Zakres temperatur stosowania od - 40°C do + 60°C.

3.3 Parametry słupów kompozytowych do linii napowietrznych SN i nn.

3.3.1 Żerdzie kompozytowe mają być wykonane z kompozytu poliestrowo szklanego z tkanin i mat szklanych rowingowych z udziałem żywic poliestrowych lub standardowych włókien szklanych połączonych w procesie nawijania włókien ciągłych za pomocą poliuretanowych żywic termoutwardzalnych.

3.3.2 Żerdzie kompozytowe mają posiadać długość od 9 do 13,5 m oraz wytrzymałości na przenoszenie siły wierzchołkowej nie mniejszej niż 4,5 kN.

3.3.3 Górna część słupa musi posiadać osłonę zapobiegająca przedostawaniu się wody do wnętrza słupa.

3.3.4 Jako podstawowy kolor żerdzi przyjmuje się kolor zbliżony do betonu (RAL7042). W uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość stosowania innych kolorów z palety RAL lub innych imitujących środowisko w którym montowany jest słup.

3.3.5 Zewnętrzna powłoka żerdzi powinna być odporna na promieniowanie UV.

3.3.6 Żerdzie kompozytowe powinny posiadać parametry zgodnie z poniższą tabelą.

3.3.7 Masa żerdzi nie może być większa przy danej długości i wytrzymałości niż podana w tabeli.

Wymiary			Minimalna siła wierzchołkowa (kN)	Max. masa żerdzi (kg)
Zalecana długość (m)	Maksymalna średnica wierzchołka (mm)	Maksymalna średnica stopy (mm)		
10,5 m	220	320	4,5	170
10,5 m	220	320	6,0	170
12,0 m	230	390	4,5	220
12,0 m	230	390	6,0	220
13,5 m	230	390	4,5	240
13,5 m	230	390	6,0	240

3.3.8 Materiał kompozytowy żerdzi wraz z powłoką zewnętrzną ma posiadać następujące parametry:
- zawartość włókna szklanego ≥45%, wg PN-EN ISO 3451-1:2019-04,
- odporność ogniowa – klasa palności HB, wg ASTM D635:2014,
- absorbcja wody ≤10‰, wg PN-EN ISO 62:2008,
- wytrzymałość na rozciąganie >300 MPa, wg PN-EN ISO 527-4:2000,
- wytrzymałość na zginanie przy ekspozycji na czynniki zewnętrzne wg PN-EN ISO 178:2019-06,
- twardość >40 HBa, wg PN-EN 59:2016-03,
- rezystywność powierzchniowa $\geq 1*10^{10}$ Ωm, wg ASTM D257:1991,
- rezystywność skrośna $\geq 1*10^{10}$ Ω*cm, wg ASTM D257:1991,
- wytrzymałość dielektryczna ≥5 kV/mm, wg PN-EN 60243-1:2013.

3.3.9 Nie dopuszcza się stosowania wbudowanych w żerdziach kompozytowych zacisków i przewodów uziemiających.

3.4 Parametry prefabrykatów z kompozytu do elektroenergetycznych linii napowietrznych SN i nn.

3.4.1 Prefabrykaty z kompozytu – dopuszcza się stosowanie płyt stopowych kompozytowych oraz płyt ustojowych kompozytowych typu UK-85, UK-130.

3.4.2 Prefabrykaty z kompozytu mają być wykonane z kompozytu zbrojonego.

3.4.3 Prefabrykaty nie mogą posiadać ostrych krawędzi.

3.4.4 Prefabrykaty z kompozytu powinny posiadać masę i wymiary podane w poniższej tabeli.

Rodzaj płyty	Masa (kg)	Wymiary (cm)
Płyta ustojowa UK-85	poniżej 22 kg	85x60
Płyta ustojowa UK-130	poniżej 34 kg	130x60
Płyta stopowa	poniżej 4 kg	35x35

3.5 Oznakowanie

3.5.1 Słupy i prefabrykaty z kompozytu powinny posiadać oznaczenie „B" zgodnie z Krajową Oceną Techniczną „KOT".

3.5.2 Wszystkie znaki oraz napisy informacyjne powinny być wykonane w sposób trwały.

3.5.3 Każdy słup z kompozytu powinien być oznaczony za pomocą płytki identyfikacyjnej. Płytka identyfikacyjna powinna być wykonana z materiału niedziałającego korozyjnie i być trwale zamocowana do słupa.

3.5.4 Na płytce identyfikacyjnej powinny być umieszczone tydzień i rok produkcji, nazwa producenta i typ słupa.

3.5.5 Każdy prefabrykat ma posiadać wyróżnik pozwalający na jednoznaczną identyfikację rodzaju wyrobu i producenta.

3.6 Wymagana dokumentacja techniczna

3.6.1 Dokumentacja techniczna ma być napisana w języku polskim lub przetłumaczona na język polski.

3.6.2 Dokumentacja techniczna dostarczana wraz z ofertą:

a) karty katalogowe oferowanych słupów i prefabrykatów kompozytowych do elektroenergetycznych linii napowietrznych zawierające podstawowe dane techniczne,

b) instrukcję składowania (wymagania dla magazynu stałego i tymczasowego, budowa stosu) oraz transportu (załadunek, przeładunek i transport),

c) kopię certyfikatu zakładowej kontroli produkcji dla słupów kompozytowych, poświadczoną za zgodność z oryginałem, potwierdzającą, że:
   - poddano wstępnym badaniom typu prefabrykowane słupy,
   - poddano zakładowej kontroli produkcji prefabrykowane słupy,
   - przeprowadzono wstępną inspekcję zakładu produkcyjnego i systemu zakładowej kontroli produkcji,
   - prowadzi się ciągły nadzór, ocenę i akceptację zakładowej kontroli produkcji,

d) kopię certyfikatu zakładowej kontroli produkcji dla prefabrykatów kompozytowych, poświadczoną za zgodność z oryginałem, potwierdzającego, że:
   - poddano wstępnym badaniom typu prefabrykowane słupy,
   - poddano zakładowej kontroli produkcji prefabrykowane słupy,

- przeprowadzono wstępną inspekcję zakładu produkcyjnego i systemu zakładowej kontroli produkcji,
- prowadzi się ciągły nadzór, ocenę i akceptację zakładowej kontroli produkcji.

ENERGA-OPERATOR SA zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia badań odbiorczych i pobrania próbek kompozytu z bieżącej produkcji słupów i prefabrykatów kompozytowych w celu sprawdzenia parametrów w niezależnym laboratorium na własny koszt.

e) kopię Krajowej Deklaracji Właściwości Użytkowych.

3.6.3 Dokumentacja techniczna dostarczana wraz z każdą dostawą – kopie Krajowej Deklaracji Właściwości Użytkowych: słupów kompozytowych. Dopuszcza się dostarczenie ww. kopii deklaracji właściwości użytkowych w formie papierowej lub przesłanie ich drogą elektroniczną. Dopuszcza się dostarczenie jednej kopii deklaracji właściwości użytkowych gdy partia tego samego wyrobu jest dostarczana jednemu użytkownikowi. Wraz z każdą dostawą dostarczone powinny być protokoły badań rezystywności powierzchniowej, rezystywności skrośnej oraz wytrzymałości dielektrycznej słupów kompozytowych wyprodukowanych w danym tygodniu roku.

Certyfikaty zakładowej kontroli produkcji wydane przed datą publikacji ww. norm, w oparciu o normy wówczas obowiązujące, są taktowane na równi z certyfikatami zakładowej kontroli produkcji z ww. normami, do daty wskazanej przez jednostkę certyfikującą lub do czasu ustania domniemania zgodności norm zastąpionych (dla norm zharmonizowanych), o ile zawierają istotne zmiany wymagające wykonania nowych badań typu (jednej lub więcej prób).
Certyfikaty zakładowej kontroli produkcji muszą być wydane przez akredytowane jednostki certyfikujące w tym zakresie na podstawie badań wykonanych w laboratoriach akredytowanych w tym zakresie.
Certyfikaty zgodności z Dyrektywami Europejskimi Nowego Podejścia (dokumenty niewymagane przez ENERGA-OPERATOR SA) muszą być wydane przez niezależne notyfikowane jednostki certyfikujące w zakresie odpowiednich dyrektyw na podstawie badań w niezależnych notyfikowanych laboratoriach w zakresie odpowiednich dyrektyw.
Protokoły badania typu zgodnie z normą muszą być wydane przez niezależne laboratoria akredytowane w tym zakresie.
Protokoły badania typu wydane przed datą publikacji ww. norm, w oparciu o normy wówczas obowiązujące, są taktowane na równi z protokołami badania typu poświadczającymi zgodność z ww. normami, do czasu wycofania norm krajowych sprzecznych z zatwierdzonymi ww. normami lub do czasu ustania domniemania zgodności norm zastąpionych (dla norm zharmonizowanych), o ile zawierają istotne zmiany wymagające wykonania nowych badań typu (jednej lub więcej prób).

ENERGA-OPERATOR SA zastrzega sobie prawo wglądu w oryginały certyfikatów zgodności oraz prawo wglądu do raportów z badań.

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.
Definicje: akredytowane jednostki certyfikujące, notyfikowane jednostki certyfikujące, laboratoria akredytowane, laboratoria notyfikowane, certyfikaty, badanie (typu), deklaracja zgodności i deklaracje właściwości użytkowych producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela – zgodnie z ustawą z rozdz. 2.1 pkt 1.
W specyfikacji przywołano normy aktualne na dzień wydania. W dniu stosowania specyfikacji należy sprawdzić aktualny status normy i zastanowić się nad uwzględnieniem ewentualnych zmian.

4. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1 Historia wprowadzonych zmian.

5. AKTY PRAWNE I DOKUMENTY ZWIĄZANE

5.1 Regulacje zewnętrzne

5.1.1 Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2021 poz. 1344 z późniejszymi zmianami).
5.1.2 Ustawa z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz.U. 2021 poz. 514 z późniejszymi zmianami).
5.1.3 Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. 2015 poz. 1483 z późniejszymi zmianami).
5.1.4 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2021 poz. 1213 z późniejszymi zmianami).
5.1.5 Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 lipca 2004 r. w sprawie wykazu mandatów udzielonych przez Komisję Europejską na opracowanie europejskich norm zharmonizowanych oraz wytycznych do europejskich aprobat technicznych, wraz z zakresem przedmiotowym tych mandatów (M.P. 2004 nr 32 poz. 571).
5.1.6 PN-EN 40-7:2004 Słupy oświetleniowe Część 7: słupy oświetleniowe z kompozytów polimerowych wzmocnionych włóknem szklanym. Wymagania.
5.1.7 PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań.
5.1.8 PN-EN ISO 3451-1:2019-04 Tworzywa sztuczne – Oznaczanie popiołu Część 1: Metoda ogólna.
5.1.9 PN-EN ISO 62:2008 Tworzywa sztuczne – Oznaczanie absorpcji wody.
5.1.10 ASTM D 635:2014 Standard test Method for Rate of Burning and/or Extent and Time of Burning of Plastics in a Horizontal Position.

5.1.11 PN-EN ISO 527-4-2000 Tworzywa sztuczne - Oznaczenie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu – Warunki badań kompozytów tworzywowych izotropowych i ortotropowych wzmocnionych włóknami.

5.1.12 PN-EN ISO 178:2019-06 Tworzywa sztuczne – Oznaczenie właściwości przy zginaniu.

5.1.13 ASTM D257:1991 Standard Test Method for DC Resistance of Conductance of Insulating Materials.

5.1.14 PN-EN 60243-1:2013 Wytrzymałość elektryczna materiałów elektroizolacyjnych – metody badań Część 1: Badania przy częstotliwości sieciowej.

5.1.15 PN-EN 59:2016-03 Tworzywa sztuczne z wzmocnieniem szklanym – Pomiar twardości twardomierzem Barcola.

5.1.16 PN-EN 12843:2008 Prefabrykaty z betonu -- Maszty i słupy.

5.1.17 PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010P Ocena zgodności - Deklaracja zgodności składana przez dostawcę - Część 1: Wymagania ogólne.

5.1.18 PN-EN ISO/IEC 17050-2:2005P Ocena zgodności - Deklaracja zgodności składana przez dostawcę - Część 2: Dokumentacja wspomagająca.

5.2 Regulacje wewnętrzne procesowe

5.2.1 Procedura „Standardy techniczne w ENERGA-OPERATOR SA".

6. ODPOWIEDZIALNOŚĆ

Opracował:	Zespół Techniczny ds. linii napowietrznych
Zatwierdził:	Rada Techniczna ENERGA-OPERATOR SA
Zaopiniował: (Biuro Zarządzania Korporacyjnego)	Agnieszka Mirońska/ Magdalena Januszewska

HISTORIA WPROWADZONYCH ZMIAN

Nr wydania	Opis wprowadzonej zmiany
01	Wprowadzenie specyfikacji