



**Polskie Sieci
Elektroenergetyczne**

STANDARDOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Numer kodowy

PSE-SF.Linia 400kV.12 PL/2019v1

TYTUŁ:

**ZAŁĄCZNIK 12
OZNAKOWANIE PRZESZKODOWE**

OPRACOWANO:

DEPARTAMENT STANDARDÓW TECHNICZNYCH

ZATWIERDZONO

DO STOSOWANIA

Departament Standardów Technicznych

Stanisław Pokora

Data **23.01.2020**

Konstancin-Jeziorna, grudzień 2019 r.

Spis treści:

1. Przedmiot i zakres specyfikacji.....	3
2. Skróty i definicje używane w specyfikacji	3
3. Normy i rozporządzenia powołane.....	3
4. System lotniczego oznakowania przeszkodowego	5
4.1. Oznakowanie graficzno-kolorystyczne dzienne.....	5
4.1.1. Przęsło napowietrznej linii przesyłowej.....	5
4.1.2. Konstrukcja słupa linii przesyłowej	6
4.2. System oznakowania świetlnego nocnego	7
4.2.1. Lampy ostrzegawcze.....	7
4.2.2. Sterowniki błysków – oświetlenia.....	8
4.2.3. Sterowniki ładowania.....	9
4.2.4. Magazyny energii	9
4.2.5. Panele fotowoltaiczne	9
4.2.6. Mikroturbiny.....	9
4.2.7. Wymagania dotyczące montażu.....	10
4.2.8. Komunikacja i monitoring	11
5. Oznakowanie przeszkodowe ze względów ornitologicznych.....	12
6. Badania.....	12
6.1. Lampy ostrzegawcze	12
6.2. Magazyny energii.....	12
6.3. Panele fotowoltaiczne	12
6.4. Mikroturbiny	13
7. Badania kontrolno-odbiorcze	13
7.1. Magazyny energii.....	13
8. Sprawdzenia odbiorowe:	14
9. Wymagana dokumentacja	14
10. Tabele danych gwarantowanych.....	15

1. Przedmiot i zakres specyfikacji

Niniejsza specyfikacja dotyczy sposobu wykonania oznakowania przeszkodowego słupów oraz przęseł linii elektroenergetycznych 220 i 400 kV stanowiących przeszkody:

- a) lotnicze w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003 r. z późniejszymi zmianami w sprawie sposobu zgłaszania oraz oznakowania przeszkód lotniczych. (Dziennik Ustaw Nr. 130 Poz. 1193). Specyfikacja obejmuje wymagania techniczne dotyczących poszczególnych elementów systemu składających się na oznakowanie przeszkodowe,
- b) ze względów ornitologicznych, z uwagi na krzyżowanie tras przelotów ptaków wędrownych.

2. Skróty i definicje używane w specyfikacji

ULC	Urząd Lotnictwa Cywilnego
WO	Właściwy organ nadzoru nad lotnictwem wojskowym
Rozporządzenie	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003 r. z późniejszymi zmianami w sprawie sposobu zgłaszania oraz oznakowania przeszkód lotniczych. (Dz. U. Nr. 130 Poz. 1193.)
Załącznik nr 14 do Konwencji	Załącznik 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym (ICAO), Rozdział 6, Pomoce wzrokowe do oznakowania przeszkód.
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

3. Normy i rozporządzenia powołane

PN-EN 50341-1:2013-03	Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV. Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne”.
PN-EN 50341-2-22:2016-04	Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV. Część 2-22: Krajowe Warunki Normatywne (NNA) dla Polski (oparte na EN-50341-1:2012).
PN-EN 50341-1:2005	Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV Część 1: Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne.
PN-EN 50341-3-22:2010	Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV Część 3: Zbiór normatywnych warunków krajowych – Polska wersja EN 50341-3-22:2001.

PN-E- 05100-1:1998	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań.
PN-EN 61427-1	Wtórne ogniwa i akumulatory wykorzystywane w celu magazynowania energii w systemach energetyki odnawialnej – Wymagania ogólne i metody badań – Część 1: Zastosowanie w systemach fotowoltaicznych nie podłączonych do publicznej sieci energetycznej.
PN-EN 61215-1	Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych. Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu – Część 1: Wymagania dotyczące badań.
PN-EN 61215-2	Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych. Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu – Część 1: Metody badań.
PN-EN 60068-2-1	Badania środowiskowe – Część 2-1: Próby – Próba A: Zimno.
PN-EN 60068-2-2	Badania środowiskowe – Część 2-2: Próby – Próba B: Suche gorąco.
PN-EN 60068-2-38	Badania środowiskowe – Część 2-38: Próby – Próba Z/AD: Próba złożona cykliczna temperatura/wilgotność.
PN-EN 61000-4-5	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-5: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na udary.
PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 61400-2	Turbozespoły wiatrowe – Część 2: Małe turbozespoły wiatrowe.
Dz. U. Nr. 130 Poz. 1193.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003 r. z późniejszymi zmianami w sprawie sposobu zgłaszania oraz oznakowania przeszkód lotniczych.
Załącznik 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym (ICAO), Rozdział 6	Pomoce wzrokowe do oznakowania przeszkód.

W przypadku powołań datowanych ma zastosowanie wydanie cytowane. W przypadku powołań niedatowanych należy stosować aktualne normy.

Jeżeli wymagania zawarte w niniejszej specyfikacji są w danym zakresie ostrzejsze niż wymagania znormalizowane, należy przyjmować i stosować się do wymagań niniejszej Specyfikacji.

4. System lotniczego oznakowania przeszkodowego

Dla napowietrznych linii elektroenergetycznych 220 lub 400 kV zakwalifikowanych przez właściwy organ (ULC lub WO) jako przeszkody lotnicze, należy zaprojektować i zainstalować system oznakowania przeszkodowego dziennego lub dziennego i nocnego. Przy czym rodzaj oznakowania, należy uzgodnić z właściwym organem (ULC lub WO).

System lotniczego oznakowania przeszkodowego powinien spełniać wymagania Rozporządzenia oraz Załącznika nr 14 do Konwencji, uwzględniając ich późniejsze zmiany i aktualizacje. Dopuszcza się zastosowanie innego sposobu oznakowania w przypadku braku możliwości technicznych wykonania. W takim przypadku należy wystąpić o warunki wykonania oznakowania do właściwego organu, wykonać projekt oznakowania przeszkodowego zgodnie z wydanymi warunkami oraz przedstawić potwierdzenie właściwego organu, że zaproponowany sposób oznakowania spełnienia wydane warunki.

Producenci elementów składowych systemu oznakowania powinni posiadać certyfikowane systemy zapewnienia jakości produkcji ISO 9001 oraz spełnienia dotyczących go dyrektyw Unii Europejskiej potwierdzonych znakiem CE (wymaganie to nie dotyczy kul ostrzegawczych).

Poszczególne elementy systemu muszą posiadać instrukcję montażu, karty katalogowe, a cały system oznakowania dołączoną instrukcję obsługi, eksploatacji i konserwacji wraz z dołączonym schematem połączeń. Wymagane instrukcje i dokumenty muszą być załączone do dokumentacji odbiorowej.

4.1. Oznakowanie graficzno-kolorystyczne dzienne

Oznakowaniu dziennemu podlegają elementy linii przesyłowych tylko i wyłącznie wtedy kiedy zostaną uznane za przeszkodę lotniczą.

4.1.1. Przęsło napowietrznej linii przesyłowej.

W prześle linii napowietrznej oznakowaniu podlegają przewody odgromowe linii napowietrznej za pomocą zamontowanych kul ostrzegawczych. Kule muszą być jednolitej barwy w kolorach białym i czerwonym lub białym i pomarańczowym. Na liniach z dwoma przewodami odgromowymi kule powinny być zawieszane naprzemiennie na obu przewodach zmniejszając obciążenie przewodów odgromowych i zapewniając bardziej równomierny rozkład obciążeń wieżyczek odgromowych konstrukcji słupa. Rozmiary kul i odległości pomiędzy kulami dla różnych rozmiarów, należy stosować zgodnie z Rozporządzeniem oraz Załącznikiem nr 14 do

Konwencji. W projekcie należy przewidzieć wpływ montażu kul na zagrożenie drganiowe przewodu, zastosować nową lub zmodyfikować istniejącą ochronę przeciwdrganiową oraz uwzględnić dodatkowe obciążenia kulami w obliczeniach zwisów i naprężeń przewodów, a także dodatkowe obciążenie konstrukcji słupa.

Wymagane właściwości kul oznakowania przeszkodowego:

Kule powinny być wykonane z tworzywa sztucznego z rodziny kolorów biały RAL9003, RAL 9010, RAL9016, czerwony RAL3020, RAL3024, RAL3026, pomarańczowy RAL2004, RAL2005, RAL2008, RAL2009. Nie dopuszcza się stosowania kul malowanych lub pokrywanych w inny sposób.

Kule powinny być montowane za pomocą zacisków śrubowych, zatrasków lub oplotów zabezpieczonych przed odkręcaniem się na skutek drgań przewodu. Zastosowany sposób montażu powinien umożliwiać wielokrotny montaż i demontaż. Konstrukcja kul powinna uniemożliwiać gromadzenie się wody wewnątrz.

Tworzywo sztuczne użyte do produkcji kul powinno zostać modyfikowane stabilizatorami UV zapewniając odporność na promieniowanie słoneczne minimum 25 lat oraz dodatkami zapewniającymi odporność na zamarzanie w ww. okresie. Powinno być odporne na starzenie oraz na temperatury mogące wystąpić w trakcie ich eksploatacji ($-30^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$). Właściwości tworzywa nie mogą ulec zmianie w trakcie całego okresu eksploatacji. Tworzywo powinno mieć odpowiednią odporność na działanie wilgoci, ozonu, promieniowania ultrafioletowego i zanieczyszczeń środowiskowych. Tworzywo nie powinno również wpływać na korozję materiałów metalowych współpracujących z nim. Fakt ten powinien zostać potwierdzony pisemną deklaracją producenta.

Podstawowe parametry kul należy podać zgodnie z tabelą danych gwarantowanych.

4.1.2. Konstrukcja słupa linii przesyłowej

Słupy linii napowietrznej powinny być oznakowane poprzez nałożenie na nie powłok malarskich. Powłoki malarskie powinny być zgodne z aktualnie obowiązującą specyfikacją „Wymagania techniczne PSE S.A. dotyczące zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych i stalowych ocynkowanych”, z wyjątkiem kolorów powłok nawierzchniowych. Dla lotniczego oznakowania przeszkodowego obowiązują kolory powłok nawierzchniowych:

RAL9003, RAL9010, RAL9016 - biały

RAL3020, RAL3024, RAL3026 - czerwony

RAL2004, RAL2005, RAL2008, RAL2009 - pomarańczowy

Słupy linii przesyłowych należy pomalować w białe i czerwone lub białe i pomarańczowe pasy zgodnie z Rozporządzeniem.

4.2. System oznakowania świetlnego nocnego

System oznakowania świetlnego nocnego dotyczy konstrukcji słupów linii przesyłowej. Oznakowanie nocne należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem oraz Załącznikiem nr 14 do Konwencji. System oznakowania powinien składać się z lamp ostrzegawczych umieszczonych na konstrukcjach słupów emitujących światło czerwone o średniej intensywności, zasilania oraz układów sterowania i nadzoru.

Napięcie pracy i ładowania systemu oznakowania powinno wynosić maksymalnie 48V.

Układ zasilania powinien zapewnić 240 godzin autonomicznej pracy oznakowania świetlnego nocnego zainstalowanego na danym słupie, przy czym autonomiczną pracę oznacza praca systemu przy zasilaniu wyłącznie z magazynu energii, zakładając że jest naładowany minimalnie w 80% swojej pojemności. Spełnienie wymagania autonomicznej pracy powinno być potwierdzone załączonymi obliczeniami, przy założeniu pracy systemu w okresie od 15 listopada do 31 stycznia na podstawie danych pogodowych IMGW z ostatnich dziesięciu lat z rejonu instalacji i bieżącego zapotrzebowania na energię elektryczną systemu. Jeżeli spełnienie wymaganej autonomicznej pracy systemu na poziomie 240 godzin jest możliwe przez jedno źródło energii w całym okresie eksploatacji przewidywanym na minimum 25 lat dopuszcza się instalowanie tylko jednego źródła energii.

Podczas projektowania systemu oznakowania nocnego należy uwzględnić wpływ warunków atmosferycznych, na które system oznakowania świetlnego nocnego będzie narażony oraz zmniejszającą się wydajność poszczególnych elementów w związku z okresem eksploatacji lub panujących warunków atmosferycznych (np. zmiany temperatury, ekspozycja na promieniowanie UV).

Zakres temperatur pracy systemu oznakowania nocnego powinien wynosić od -30°C do +50°C.

4.2.1. Lampy ostrzegawcze

4.2.1.1. Parametry techniczne lamp

Lampy ostrzegawcze powinny posiadać następujące parametry:

Wydajność lamp min. 80lm z 1W

Stopień ochrony minimum IP 65

Materiały niemetaliczne powinny być odporne na starzenie w zakresie temperatur pracy, ich własności nie mogą ulec zmianie w trakcie minimalnego okresu eksploatacji. Materiały te muszą cechować odpowiednią odporność na działanie wilgoci, ozonu, promieniowania ultrafioletowego i zanieczyszczeń środowiskowych. Nie mogą wpływać na korozję materiałów metalowych współpracujących z nimi.

Elementy metaliczne zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 lub inny sposób zapewniający równoważną ochronę (np. aluminiowanie) lub wykonane z aluminium i jego stopów, ocynkowanego żeliwa ciągliwego lub sferoidalnego, stali nierdzewnej, metali nieżelaznych i ich stopów.

Lampy powinny posiadać badania potwierdzające odporność na wyładowania piorunowe dla klasy 2.

Lampy przystosowane do pracy w polu elektromagnetycznym o minimalnej trwałości świetlnej 50 000 godzin. Fakt ten powinien zostać potwierdzony pisemną deklaracją producenta.

Podstawowe parametry lamp ostrzegawczych należy podać zgodnie z tabelą danych gwarantowanych. Producent powinien przedstawić deklarację, spełnienia przez lampy ostrzegawcze wymagań Rozporządzenia oraz Załącznika nr 14 do Konwencji.

4.2.1.2. Rozmieszczenie lamp na konstrukcji słupa.

Lampy oznakowania przeszkodowego należy umieścić na słupach zgodnie z Rozporządzeniem oraz Załącznikiem nr 14 do Konwencji. W przypadku braku możliwości spełnienia wymagań ww. dokumentów, sposób rozmieszczenia lamp należy uzgodnić z ULC i WO.

4.2.1.3. Sekwencja świateł i charakterystyka światła lampy ostrzegawczej

Lampy powinny zapalać się z częstotliwością zgodną z Rozporządzeniem oraz Załącznikiem nr 14 do Konwencji.

Częstotliwość zapalania się świateł zamontowanych na sąsiednich słupach oznakowanej linii przesyłowej należy ze sobą zsynchronizować. Synchronizację należy wykonać z innymi liniami przebiegającymi w pobliżu oznakowywanej linii, oznakowanych podobnym systemem spełniającym wymogi Rozporządzenia. Dopuszcza się odstępianiu od wymagania synchronizacji z innymi obiektami liniowymi w przypadku braku możliwości technicznych.

Charakterystyka świateł lamp oznakowania przeszkodowego powinna być zgodna z Rozporządzeniem oraz Załącznikiem nr 14 do Konwencji.

4.2.2. Sterowniki błysków – oświetlenia

Parametry techniczne sterownika oświetlenia:

Sterownik powinien umożliwiać wymuszenie błysków zgodnie z punktem 4.2.1.3.

Sterownik powinien być wykonany bez elementów stykowych (przełącznikowych), sterownik powinien być elektroniczny z elementami wykonawczymi półprzewodnikowymi - bezobsługowymi.

Sterownik błysków powinien uruchamiać światła w porze nocnej lub przy znacznym zachmurzeniu np. poprzez wykorzystanie sterowania z fotoelementu chronionego przed zabrudzeniem i możliwością regulacji ustawienia progu startu.

Podstawowe parametry sterownika błysków należy podać zgodnie z tabelą danych gwarantowanych.

4.2.3. Sterowniki ładowania

Sterownik ładowania powinien zapewnić ładowanie akumulatorów z dwóch odnawialnych źródeł energii elektrycznej równoległe z paneli fotowoltaicznych oraz mikroturebiny.

Podstawowe parametry sterownika ładowania należy podać zgodnie z tabelą danych gwarantowanych.

4.2.4. Magazyny energii

Magazyn energii powinien być bezobsługowy wykonany z ogniw/monobloków zgodnych z normą PN-EN 61427-1, przystosowany bezpośrednio lub pośrednio do pracy w zakresie temperatur $-30^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$. Pojemność magazynu energii powinna być dobrana w zależności od indywidualnego zapotrzebowania, potwierdzona obliczeniami.

Wymagane parametry magazynu energii (baterii):

- Trwałość magazynu energii: minimum 10 lat,
- Wytrzymałość ze względu na pracę cykliczną: 2000 cykli (ładowanie-rozładowanie przy założeniu, że maksymalny stopień głębokości rozładowania wynosi 80% (DOD)).

Podstawowe parametry magazynu energii należy podać zgodnie z tabelą danych gwarantowanych.

4.2.5. Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 61215-1 jako monokrystaliczne lub polikrystaliczne. Podstawowe parametry paneli należy podać zgodnie z tabelą danych gwarantowanych. Dokumentacja paneli fotowoltaicznych powinna być zgodna z normą PN-EN 61215-1. Minimalna wydajność paneli z 1 m^2 powierzchni panelu powinna wynosić 320W przy nasłonecznieniu $1000\text{W}/\text{m}^2$.

4.2.6. Mikroturebiny

Mikroturebiny wiatrowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61400-2 i posiadać poziomą oś obrotu HAWT (Horizontal Axis Wind Turbine) lub pionową oś obrotu VAWT (Vertical Axis Wind Turbine). Podstawowe parametry mikroturebiny należy podać zgodnie z tabelą danych gwarantowanych.

4.2.7. Wymagania dotyczące montażu

Elementy systemu oznakowania takie jak sterownik błysków, sterownik ładowania, magazyn energii należy umieścić w skrzynkach lub w skrzynce chroniącej przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. W przypadku kiedy zakres temperatur pracy akumulatorów będzie inny niż $-30^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$, skrzynka z magazynem energii powinna posiadać izolację cieplną, aby zapewnić magazynowi energii temperaturę pracy w zakresie dopuszczalnym przez producenta. Skrzynki wykonane ze stali nierdzewnej, aluminium i jego stopów, ocynkowane żeliwo ciągliwe, stali zabezpieczonej antykorozyjnie przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 lub inny sposób zapewniający równoważną ochronę (np. aluminiowanie), z tworzywa sztucznego ze stabilizatorami UV w ilości gwarantującej jej odporność na czynniki atmosferyczne min 25 lat o stopniu ochrony minimum IP 65.

Skrzynki, panele fotowoltaiczne i mikroturbina powinny być zamocowane do konstrukcji słupa bez naruszenia zabezpieczenia antykorozyjnego za pomocą klamer zaciskowych skręcanych nie wymagających dodatkowych wierceń w elementach stalowych konstrukcji słupa.

Do połączeń elementów systemu należy stosować kable opancerzone np. typu YKYFty.

Elementy metaliczne uchwytów powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 lub inny sposób zapewniający równoważną ochronę.

Elementy systemu, za wyjątkiem lamp, powinny być zamontowane w górnej części konstrukcji słupa poza strefą prac w pobliżu napięcia oraz powinny być zabezpieczone przed odkręcaniem, demontażem w sposób utrudniający dewastację i kradzież. Miejsce montażu poszczególnych elementów systemu nie powinno powodować zasłonięcia światła lamp ostrzegawczych.

Panele fotowoltaiczne powinny być umieszczone na słupie na ścianie południowej lub najbardziej skierowanej na południe, w miejscu nie zaciemnionym przez elementy konstrukcji słupa.

Na konstrukcji słupa ok. 150-170 cm poniżej miejsca montowania elementów systemu oznakowania, należy zamontować podest obsługi umożliwiający wykonanie prac konserwacyjnych, pomiarowych i naprawczych. Podest powinien umożliwiać dostęp do elementów systemu z poziomu wzroku.

Konstrukcje słupów w sekcjach zawierających oznakowanie przeszkodowe powinny być przeliczone pod względem dodatkowego obciążenia wynikającego z ciężaru elementów systemu oraz z uwzględnieniem parcia wiatru na poszczególne elementy systemu z uwzględnieniem kul oznakowania dziennego zgodnie z normami, według których linie zostały

zaprojektowane (w przypadku budowy linii zgodnie z normami serii PN-EN 50341-1) oraz zgodnie z normą PN-E- 05100-1:1998 (dla pozostałych linii wybudowanych według norm serii PN-E-05100).

4.2.8. Komunikacja i monitoring

System oznakowania przeszkodowego należy wyposażyć w urządzenie nadzorujące pracę systemu – moduł kontrolny i urządzenie komunikacji - moduł komunikacji GSM.

Moduł kontrolny nadzorujący pracę systemu powinien dostarczać do modułu komunikacji następujące sygnały:

Tabela 4.1. Lista sygnałów.

Sygnały	Lp.	Sygnalizacja	Czas
Lokalizacji	1	Dane identyfikacyjne	I
Kontroli stanu	1	Załączenie oświetlenia	C
	2	Wyłączenie oświetlenia	C
	3	Niski poziom naładowania akumulatorów	W
	4	Brak komunikacji	W
	5	Brak synchronizacji	W
Awaryjne	1	Ingerencja w system (nieuprawniony dostęp)	N
	2	Awaria lamp, lampy	N
	3	Brak zasilania	N
	4	Brak ładowania	N

I – każdorazowo przed wystąpieniem jakiegokolwiek sygnału kontroli stanu i awaryjnego.

C – codziennie po wystąpieniu zdarzenia

W – w ciągu dwóch godzin od wystąpienia zdarzenia

N – niezwłocznie po wystąpieniu zdarzenia

Moduł komunikacji pracujący w trybie simpleks przesyłający wiadomości SMS z informacją w formie kodów do bramki SMS dostępnej z poziomu obszarowego Centrum Nadzoru. W przypadku lokalizacji słupów stanowiących przeszkodę lotniczą w jednym rejonie należy zapewnić przesyłanie sygnałów za pomocą jednego modułu komunikacji z kilku słupów.

5. Oznakowanie przeszkodowe ze względów ornitologicznych

Słupy i przewody linii elektroenergetycznych, krzyżujące ewentualne trasy przelotów ptaków wędrownych, mogą wymagać oznakowania przeszkodowego.

Dopuszcza się poniższe rozwiązania oznakowania:

- a) spirale ostrzegawcze montowane na przewodach,
- b) tabliczki obrotowe odbijające światło montowane na przewodach,
- c) makiety ptaków drapieżnych na słupach.

Nie dopuszcza się montowania makiet ptaków na przewodach fazowych i odgromowych.

6. Badania

Wymagane właściwości i parametry oferowanych elementów oznakowania przeszkodowego, należy sprawdzić w odpowiednich protokołach badań. Protokoły badań należy dostarczyć Zamawiającemu. Wraz z protokołami badań Producent zobowiązany jest dostarczyć deklaracje zgodności, że wyroby stosowane do wykonania oznakowania przeszkodowego spełniają wymagania norm właściwych dla poniżej wymienionych wyrobów.

6.1. Lampy ostrzegawcze

Badania lamp ostrzegawczych powinny obejmować co najmniej następujące próby i sprawdzenia:

Lp.	Rodzaj badania	Norma
1.	Badania kompatybilności elektromagnetycznej – badanie odporności na udary.	PN-EN 61000-4-5
2.	Odporność na temperaturę	PN-EN 60068-2-1 PN-EN 60068-2-2
3.	Próba złożona cykliczna temperatura/wilgotność	PN-EN 60068-2-38
4.	Sprawdzenie stopnia ochrony IP	PN-EN 60529

6.2. Magazyny energii

Badania typu baterii/ogniw magazynu energii powinny być wykonane zgodnie z pkt. 9.1 normy PN-EN 61427-1.

6.3. Panele fotowoltaiczne

Badania typu oraz raport z badań typu paneli fotowoltaicznych powinny być wykonane zgodnie z normami PN-61215-1 i PN-EN 61215-2.

6.4. Mikroturbiny

Badania typu oraz raport z badań typu mikroturbin powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 61400-2.

7. Badania kontrolno-odbiorcze

Celem badań kontrolno-odbiorczych jest sprawdzenie tych właściwości elementów oznakowania przeszkodowego, które zależą od procesu produkcji oraz od rodzaju i jakości zastosowanych materiałów. Wykonuje się je na elementach pobranych losowo z partii przedstawionej do odbioru.

Zamawiający ma prawo wyboru próbek i obecności podczas tych badań.

7.1. Magazyny energii

Badania kontrolno-odbiorcze powinny obejmować następujące próby i sprawdzenia:

Lp.	Rodzaj badania	Norma i rozdział	Wymaganie
1.	Sprawdzenie wymiarów	PN-EN 61427-1, 9.2.1	Zgodnie z danymi gwarantowanymi i rysunkami katalogowymi
2.	Sprawdzenie oznakowania	PN-EN 61427-1, 9.2.1	Zgodnie z danymi gwarantowanymi i rysunkami katalogowymi
3.	Sprawdzenie masy	-	Zgodnie z danymi gwarantowanymi i rysunkami katalogowymi
4.	Badanie pojemności	PN-EN 61427-1, 9.2.1	Wymagana pojemność znamionowa C_n , deklarowana w danych gwarantowanych

8. Sprawdzenia odbiorowe:

Wzrokowa kontrola oznakowania graficznego i elementów systemu świetlnego z wyszczególnieniem zainstalowanych komponentów.

Pobudzenie, wymuszenie pracy sterownika błysków i wzrokowe sprawdzenie poprawności zapalania się sekwencji świateł, działania sterownika i działania wszystkich lamp oraz synchronizacji.

Pomiar prądu paneli fotowoltaicznych do sterownika ładowania. Wartość prądu uzależniona od nasłonecznienia i wielkości paneli fotowoltaicznych zgodna z deklarowaną charakterystyką producenta.

Pomiar prądu mikroturbiny wiatrowej do sterownika ładowania. Wartość prądu uzależniona od prędkości wiatru i wielkości mikroturbiny zgodna z deklarowaną charakterystyką producenta.

Pomiar prądu pobieranego przez sterownik, wartość zgodna z deklarowaną przez producenta.

Napięcie na zaciskach akumulatorów, wartość zgodna z deklarowaną przez producenta.

9. Wymagana dokumentacja

1. Badania i atesty/deklaracje dla poszczególnych elementów systemu.
2. Dokumentacja techniczna ze schematem połączeń oraz kartami katalogowymi elementów.
3. Instrukcja eksploatacji (DTR).

10. Tabele danych gwarantowanych.

Tabela 10.1.Kule oznakowania przeszkodowego.

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie/Wartość
1.	Producent	
2.	Oznaczenie wg Producenta	
3.	Numer katalogowy	
4.	Numer rysunku z wymiarami i specyfikacją materiałów	
5.	Ciężar [kg]	
6.	Średnica kuli [cm]	
7.	Zakres średnic przewodu [mm]	
8.	Zakres temperatur otoczenia [°C]	
9.	Zalecany moment dokręcania śrub [Nm]	
10.	Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych - średnia grubość powłoki - minimalna grubość powłoki	
11.	Materiał, z którego wykonane zostały kule.	
12.	Odporność na promieniowanie UV [lata]	

Tabela 10.2. Lampy ostrzegawcze.

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie/Wartość
1.	Producent	
2.	Oznaczenie wg Producenta	
3.	Numer katalogowy	
4.	Numer rysunku z wymiarami i specyfikacją materiałów	
5.	Masa [kg]	
6.	Znamionowe napięcie zasilania [V]	
7.	Maksymalny pobór mocy (praca ciągła) [W]	
8.	Maksymalny pobór mocy (praca przerywana – błyskowa) [W]	
9.	Średni pobór mocy [W]	

10.	Największa intensywność wiązki świetlnej [cd]	
11.	Minimalne rozwarcie wiązki świetlnej w płaszczyźnie pionowej [°]	
12.	Barwa światła	
13.	Żywotność lampy [h]	
14.	Zakres temperatur pracy [°C]	
15.	Stopień ochrony obudowy (IP)	
16.	Szczególne wymagania podczas eksploatacji – jeśli występują	

Tabela 10.3. Sterownik błysków.

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie/Wartość
1.	Producent	
2.	Oznaczenie wg Producenta	
3.	Numer katalogowy	
4.	Numer rysunku z wymiarami i specyfikacją materiałów	
5.	Ciężar [kg]	
6.	Napięcie zasilania [V]	
7.	Wartość maksymalna prądu pobieranego przez sterownik przy załączonym oświetleniu [A]	
8.	Wartość prądu pobieranego przez sterownik w stanie „czuwania” - lampy wyłączone.[A]	
9.	Zakres temperatur pracy [°C]	
10.	Szczególne wymagania podczas eksploatacji – jeśli występują	

Tabela 10.4. Sterownik ładowania.

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie/Wartość
1.	Producent	
2.	Oznaczenie wg Producenta	
3.	Numer katalogowy	
4.	Numer rysunku z wymiarami i specyfikacją materiałów	
5.	Ciężar [kg]	
6.	Napięcie zasilania [V]	
7.	Pobór mocy [W]	
8.	Szczególne wymagania podczas eksploatacji – jeśli występują	

Tabela 10.5. Magazyn energii.

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie/Wartość
1.	Producent	
2.	Oznaczenie wg Producenta	
3.	Numer katalogowy	
4.	Numer rysunku z wymiarami i specyfikacją materiałów	
5.	Technologia wykonania (np. kwasowo-ołowiowe (VRLA), nikłowo-kadmowe)	
6.	Ciężar [kg]	
7.	Napięcie znamionowe ogniwa [V]	
8.	Napięcie znamionowe magazynu energii (baterii) [V]	
9.	Dopuszczalne minimalne napięcie ogniwa przy rozładowaniu prądem I_{120} lub I_{10} lub $0,2 I_t$ [A]	
10.	Pojemność znamionowa C_{120} [Ah]	
11.	Pojemność znamionowa C_{20} [Ah]	
12.	Pojemność znamionowa C_{10} [Ah]	
13.	Pojemność znamionowa C_5 [Ah]	

14.	Pojemność deklarowana C_{rt} [Ah]	
15.	Pojemność po dostawie C_{sh} [Ah] (min. $0,95 \times C_{rt}$)	
16.	Prąd ładowania zalecany przez Producenta I_c [A]	
17.	Napięcie ładowania zalecane przez Producenta U_c [A]	
18.	Zakres temperatur pracy [°C]	
19.	Liczba cykli	
20.	Szczególne wymagania podczas eksploatacji – jeśli występują	

Tabela 10.6. Panele fotowoltaiczne.

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie/Wartość
1.	Producent	
2.	Oznaczenie wg Producenta (typ, model)	
3.	Numer seryjny	
4.	Numer rysunku z wymiarami i specyfikacją materiałów	
5.	Ciężar	
6.	Maksymalne napięcie pracy (systemu) [V]	
7.	Klasa ochrony przed porażeniem elektrycznym	
8.	Zakres temperatur pracy [°C]	
9.	Napięcie przy zaciskach rozwartych oraz tolerancja (U_{oc}) [V]	
10.	Prąd przy zwartych zaciskach oraz tolerancja (I_{sc}) [A]	
11.	Moc maksymalna oraz tolerancja (P_{max}) [W]	
12.	Wydajność prądowa, charakterystyka w funkcji nasłonecznienia	
13.	Zabezpieczenie antykorozyjne (jeżeli dotyczy) - średnia grubość powłoki - minimalna grubość powłoki	
14.	Gwarantowana sprawność na koniec 25-letniego okresu eksploatacji [%]	

Tabela 10.7. Turbina wiatrowa.

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie/Wartość
1.	Producent	
2.	Oznaczenie wg Producenta	
3.	Numer katalogowy	
4.	Numer rysunku z wymiarami i specyfikacją materiałów	
5.	Ciężar	
6.	Klasa turbiny wiatrowej (SWT class)	
7.	Moc znamionowa/moc maksymalna P_{60} [W]	
8.	Napięcie pracy [V]	
9.	Maksymalne napięcie wyjściowe $U_{0,2}$ [V]	
10.	Prąd znamionowy [A]	
11.	Poziom hałasu maksymalny [dB]	
12.	Znamionowa prędkość wiatru [m/s]	
13.	Minimalna prędkość wiatru startowa [m/s]	
14.	Zabezpieczenie antykorozyjne (jeżeli dotyczy) - średnia grubość powłoki - minimalna grubość powłoki	
15.	Szczególne wymagania podczas eksploatacji – jeśli występują	
16.	Charakterystyka mocy w funkcji prędkości wiatru	