



**Instytut  
Energetyki**

**INSTYTUT ENERGETYKI**  
**– PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**  
**Zespół ds. Certyfikacji i Inspekcji**  
ul. Mory 8, 01-330 Warszawa  
tel. +48 22 34 51 200  
instytut.energetyki@ien.com.pl

# **CERTYFIKAT IEN**

(POŚWIADCZENIE)

**NR DZC.521.137.2.2023.2024**

**Wydanie nr 01 z dnia 12.02.2024 r.**

**Nazwa i adres**

**posiadacza certyfikatu:**

PLP Poland (Belos) S.A.  
ul. Gen. J. Kustronia 74  
43-301 Bielsko-Biała

**Nazwa wyrobu:**

Przewody OPGW

**Typ (odmiany):**

Przewody z jedną lub wieloma tubami optycznymi zamkniętymi w centralnej tubie aluminiowej, jednowarstwowe (8,96 mm – 16,00 mm) i dwuwarstwowe (17,52 mm – 26,28 mm)

**Producent:**

Jiangsu Tongguang Optical Fiber Cable Co., Ltd.  
TG Industrial Park, No. 3966 Dasheng Rd.  
Haimen, Jiangsu 226100 Chiny

**Podstawowe parametry:**

Według załącznika

**Zastosowanie:**

Przewód odgromowy z wiązką włókien światłowodowych do elektroenergetycznych linii napowietrznych średnich i wysokich napięć

**Wyrób spełnia wymagania  
zawarte w:**

PN-EN IEC 60794-4:2019-01, PN-EN 60794-4-10:2015-03,  
PN-EN 60794-1-2:2017-07, PN-EN 60794-1-21:2015-07,  
PN-EN IEC 60794-1-22:2018-04, PN-EN 60794-1-24:2014-11

**Zgodnie z raportami  
wykonanymi przez:**

TICW (SECRI); CEPRI; KEMA

**Nr raportów z badań typu:**

SECRI 15-2064, CT16-2347, SECRI 12-2006; CEPRI-TX-2013-007;  
3155-15

**Okres ważności:**

od 12 lutego 2024 do 11 lutego 2027

Prawo do posługiwania się certyfikatem zgodności w okresie jego ważności dotyczy wyłącznie:

- tych egzemplarzy, które spełniają wyżej określone wymagania i posiadają identyczne właściwości (parametry) jak wzory/próbki przedstawione do badań
- posiadacza certyfikatu lub jego upoważnionego przedstawiciela

Zestawienie przypisanych parametrów wyrobu zawierają załączniki do niniejszego certyfikatu.

Liczba załączników: 5

**PROGRAM CERTYFIKACJI WYROBU PC\_1a\_IEN (Program typu 1a wg PN-EN ISO/IEC 17067:2014-01)**  
(właściwości wyrobu potwierdzone badaniami typu)



DYREKTOR  
INSTYTUTU ENERGETYKI  
- PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO

prof. dr hab. inż. Jakub Kupecki

Warszawa, dnia 12.02.2024 r.





Instytut  
Energetyki

## ZAŁĄCZNIK 1/5 CERTYFIKATU IEn (POŚWIADCZENIE)

NR DZC.521.137.2.2023.2024  
Wydanie 01 z dnia 12.02.2024 r.

### ZESTAWIENIE PRZYPISANYCH PARAMETRÓW WYROBU

<b>Przewód OPGW jednowarstwowy z czterema tubami optycznymi zamkniętymi w tubie aluminiowej (średnica przewodu 12,50 mm, druty oplotu 12 x 20,3% ACS Ø 2,50 mm, tuby optyczne Ø 2,00 mm, tuba aluminiowa Ø 7,50 mm)</b> <b>– przewód OPGW (L-AL_Tube) – 1S 24(M79/R74-45)</b> <b>Zakres aprobaty badań typu: średnica przewodu 10,00 mm – 15,00 mm</b>		
1.	Sprawdzenie jednostki optycznej przy rozciąganiu (tensile performance test)	- zmiana tłumienności do 90% RTS $\leq 0,05$ dB/na km włókna
2.	Sprawdzenie zachowania się przewodu OPGW w warunkach obciążenia siłą rozciągającą (stress-strain test)	- wykres zależności naprężenie – odkształcenie (2% ÷ 85% RTS) - obliczony moduł sprężystości przewodu
3.	Sprawdzenie rzeczywistej siły zrywającej przewód (breaking strenght test)	- RTS: 74,5 kN - Siła zrywająca przewód > 95% RTS
4.	Sprawdzenie odporności przewodu przy przewijaniu przez rolki (sheave test)	- maksymalna owalizacja przewodu OPGW $\leq 10\%$ - maksymalna owalizacja tuby optycznej $\leq 10\%$ - stały wzrost tłumienności $\leq 0,1$ dB/na km włókna - brak jakichkolwiek widocznych uszkodzeń oplotu i elementów przewodu OPGW
5.	Badanie odporności na drgania eolskie (eolian vibration test) <sup>1)</sup>	- częstotliwość drgań: $830/D^{2)}$ Hz odpowiadająca prędkości wiatru 4,5 m/s - wartość amplitudy: $D^{2)}/3$ - długość próbki OPGW: 42 m - długość próbki włókien optycznych: 24 włókna x 42 m - liczba cykli: $10^8$ - stały lub chwilowy wzrost tłumienności $\leq 0,2$ dB/na km włókna - brak jakichkolwiek widocznych uszkodzeń oplotu i elementów przewodu OPGW
6.	Badanie pełzania przewodu (creep test)	- wartość pełzania przewodu wyznaczono w okresie od 1 h do 25 lat <sup>3)</sup> , w temperaturze $22^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$
7.	Badanie odporności na cykliczne zmiany temperatur (temperature cycling test)	- zakres temperatur: początkowa $22^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ , badane: $-40^{\circ}\text{C} \dots + 85^{\circ}\text{C}$ - stały lub chwilowy wzrost tłumienności $\leq 0,2$ dB/na km włókna
8.	Badanie wodoszczelności wzdłużnej (water ingress test)	- brak wycieku wody

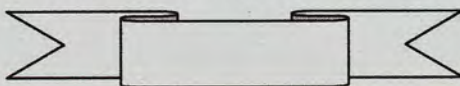


**ZESTAWIENIE PRZYPISANYCH PARAMETRÓW WYROBU**

9.	Badanie odporności na prądy zwarciove (short – circuit test)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>I^2t \geq 45,83 \text{ kA}^2 \text{ s}</math></li> <li>- temperatura początkowa: 40°C</li> <li>- długość próbki OPGW: 10 m</li> <li>- długość próbki włókien optycznych: 24 włókna x 10 m</li> <li>- najwyższa temperatura jednostki optycznej <math>\leq 180^\circ\text{C}</math></li> <li>- maksymalna temperatura jakiegokolwiek elementu OPGW <math>\leq 200^\circ\text{C}</math></li> <li>- stały wzrost tłumienności <math>\leq 0,05 \text{ dB/na włókno}</math></li> <li>- brak nadmiernego zużycia, odbarwień włókien, deformacji i innych oznak uszkodzenia</li> </ul>
10.	Badanie odporności na wyładowania atmosferyczne (lightning arc test) <sup>4)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- klasa 1 odporności na wyładowania piorunowe</li> <li>- stały wzrost tłumienności <math>\leq 0,05 \text{ dB/na włókno}</math></li> <li>- spalone 3 druty po 1 udarze <math>\geq 75\% \text{ RTS}</math></li> </ul>
11.	Badanie odporności na taniec przewodów (Galloping Test)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 100 000 cykli</li> <li>- stały lub chwilowy wzrost tłumienności <math>\leq 0,2 \text{ dB/na km włókna}</math></li> <li>- częstotliwość galopowania przewodów: 0,88 Hz</li> <li>- amplituda drgań: część aktywna (1,1 m), część pasywna (1,0 m)</li> <li>- brak widocznych pęknięć lub zerwać jakiegokolwiek elementu przewodu OPGW lub osprzętu</li> </ul>
Badania dodatkowe wymagane w normie IEEE 1138:		
12.	Badanie odporności na wyciek żelu (Seepage of Filling Compound Test)	- brak wycieku żelu z jednostki optycznej przy temperaturze 65°C
13.	Badanie odporności na zgniatanie przewodów (Crush Test)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maksymalna owalizacja przewodu OPGW <math>\leq 10\%</math></li> <li>- maksymalna owalizacja tuby optycznej <math>\leq 10\%</math></li> <li>- stały wzrost tłumienności <math>\leq 0,05 \text{ dB/na włókno}</math></li> <li>- brak pęknięć, złamań drutów przewodu OPGW</li> </ul>
14.	Badanie rezystancji DC (DC resistance Test)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- temperatura otoczenia: 20°C</li> <li>- rezystancja DC przewodu OPGW <math>\leq 0,681 \Omega/\text{km}</math></li> </ul>
15.	Badanie odporności na zginanie przewodów (Cable Bend Test)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maksymalny wzrost tłumienności <math>\leq 0,05 \text{ dB/ na włókno}</math></li> <li>- brak pęknięć, złamań, skręceń, efektów ptasiej klatki modułu optycznego oraz drutów przewodu</li> </ul>
16.	Badanie odporności na korozję (Corrosion / Salt Spray Test)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- brak wżerów odsłaniających stalowe druty</li> <li>- brak usunięcia pokrycia aluminiowego na drutach ACS</li> <li>- brak uszkodzeń włókien optycznych</li> </ul>
17.	Badanie fali odcięcia (Cable Cut-off Wavelength Test)	- maksymalna długość fali odcięcia $\leq 1260 \text{ nm}$

**UWAGI:**

- 1 <sup>1)</sup> Brak wyliczonej owalizacji
- 2 <sup>2)</sup> Średnica przewodu OPGW w milimetrach
- 3 <sup>3)</sup> Możliwość wyliczenia wartości pełzania przewodu na dłuższy okres
- 4 <sup>4)</sup> Obowiązuje dla przewodów OPGW o średnicach 10,00 mm - 12,50 mm







**ZESTAWIENIE PRZYPISANYCH PARAMETRÓW WYROBU**

**Przewód OPGW jednowarstwowy z centralną tubą optyczną ze stali nierdzewnej zamkniętą w tubie aluminiowej (średnica przewodu 11,20 mm, druty oplotu 9 x 23% ACS Ø 2,80 mm, tuba optyczna Ø 3,00 mm, tuba aluminiowa Ø 5,60 mm) – przewód OPGW (AL\_Tube) – 2S 24(M73/R64-36)**

**Zakres aprobaty badań typu: średnica przewodu 8,96 mm – 13,44 mm**

1.	Sprawdzenie jednostki optycznej przy rozciąganiu (tensile performance test)	- zmiana tłumienności do 40% RTS $\leq 0,2$ dB/na km włókna
2.	Sprawdzenie rzeczywistej siły zrywającej przewód (breaking strenght test)	- RTS: 63,8 kN - Siła zrywająca przewód > 95% RTS
3.	Sprawdzenie odporności przewodu przy przewijaniu przez rolki (sheave test)	- maksymalna owalizacja przewodu OPGW $\leq 10\%$ - maksymalna owalizacja tuby optycznej $\leq 10\%$ - stały wzrost tłumienności $\leq 0,1$ dB/na km włókna - brak jakichkolwiek widocznych uszkodzeń oplotu i elementów przewodu OPGW
4.	Badanie odporności na drgania eolskie (eolian vibration test) <sup>1)</sup>	- częstotliwość drgań: $830/D^2$ Hz odpowiadająca prędkości wiatru 4,5 m/s - wartość amplitudy: $D^2/3$ - długość próbki OPGW: 42 m - długość próbki włókien optycznych: 24 włókna x 42 m - liczba cykli: $10^8$ - stały lub chwilowy wzrost tłumienności $\leq 0,2$ dB/na km włókna - brak jakichkolwiek widocznych uszkodzeń oplotu i elementów przewodu OPGW
5.	Badanie pełzania przewodu (creep test)	- wartość pełzania przewodu wyznaczono w okresie od 1 h do 25 lat <sup>3)</sup> , w temperaturze $22^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$
6.	Badanie odporności na cykliczne zmiany temperatur (temperature cycling test)	- zakres temperatur: początkowa $22^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ , badane: $-40^\circ\text{C} \dots + 85^\circ\text{C}$ - stały lub chwilowy wzrost tłumienności $\leq 0,2$ dB/na km włókna
7.	Badanie wodoszczelności wzdłużnej (water ingress test)	- brak wycieku wody
8.	Badanie odporności na prądy zwarciove (short – circuit test)	- $I^2t \geq 36,11 \text{ kA}^2 \text{ s}$ - temperatura początkowa: $30^\circ\text{C}$ - długość próbki OPGW: 10 m - długość próbki włókien optycznych: 24 włókna x 10 m - najwyższa temperatura jednostki optycznej $\leq 180^\circ\text{C}$ - maksymalna temperatura jakiegokolwiek elementu OPGW $\leq 200^\circ\text{C}$ - stały wzrost tłumienności $\leq 0,05$ dB/na włókno - brak nadmiernego zużycia, odbarwień włókien, deformacji i innych oznak uszkodzenia
9.	Badanie odporności na wyładowania atmosferyczne (lightning arc test) <sup>4)</sup>	- klasa 1 odporności na wyładowania piorunowe - stały wzrost tłumienności $\leq 0,05$ dB/na włókno - zerwane 3 druty $\geq 75\%$ RTS





Instytut  
Energetyki

**ZAŁĄCZNIK 2/5 CERTYFIKATU IEn**  
**(POŚWIADCZENIE)**

**NR DZC.521.137.2.2023.2024**  
**Wydanie 01 z dnia 12.02.2024 r.**

**ZESTAWIENIE PRZYPISANYCH PARAMETRÓW WYROBU**

10.	Badanie odporności na taniec przewodów (Galloping Test)	- 100 000 cykli - stały lub chwilowy wzrost tłumienności $\leq 0,2$ dB/na km włókna - częstotliwość galopowania przewodów: 1,2 Hz - amplituda drgań: część aktywna (1,1 m), część pasywna (1,0 m) - brak widocznych pęknięć lub zerwań jakiegokolwiek elementu przewodu OPGW lub osprzętu
Badania dodatkowe wymagane w normie IEEE 1138:		
11.	Badanie odporności na wyciek żeluz (Seepage of Filling Compound Test)	- brak wycieku żeluz z jednostki optycznej przy temperaturze 65°C
12.	Badanie odporności na zgniatanie przewodów (Crush Test)	- maksymalna owalizacja przewodu OPGW $\leq 10\%$ - maksymalna owalizacja tuby optycznej $\leq 10\%$ - stały wzrost tłumienności $\leq 0,05$ dB/na włókno - brak pęknięć, złamań drutów przewodu OPGW
13.	Badanie odporności na zginanie przewodów (Cable Bend Test)	- maksymalny wzrost tłumienności $\leq 0,05$ dB/ na włókno - brak pęknięć, złamań, skręceń, efektów ptasiej klatki modułu optycznego oraz drutów przewodu
14.	Badanie odporności na uderzenia mechaniczne przewodów (Impact Test)	- liczba uderzeń: 5 - stały wzrost tłumienności $\leq 0,1$ dB/na włókno

**UWAGI:**

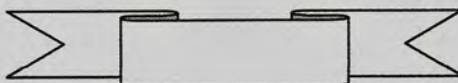
1 <sup>1)</sup> Brak wyliczonej owalizacji

2 <sup>2)</sup> Średnica przewodu OPGW w milimetrach

3 <sup>3)</sup> Możliwość wyliczenia wartości pelzania przewodu na dłuższy okres

4 <sup>4)</sup> Obowiązuje dla przewodów OPGW o średnicach 8,96 mm - 11,20 mm

Brak sprawdzenia zachowania się przewodu OPGW w warunkach obciążenia siłą rozciągającą (stress-strain test)







**ZESTAWIENIE PRZYPISANYCH PARAMETRÓW WYROBU**

**Przewód OPGW jednowarstwowy z centralną tubą optyczną ze stali nierdzewnej zamkniętą w tubie aluminiowej (średnica przewodu 11,20 mm, druty oplotu 4 x 20,3% ACS Ø 2,80 mm + 5 x AAL Ø 2,80 mm, tuba optyczna Ø 3,60 mm, tuba aluminiowa Ø 5,60 mm) – przewód OPGW (AL\_Tube) – 1S 48 (M70/R41-40)**

**Zakres aprobaty badań typu: średnica przewodu 8,96 mm – 13,44 mm**

1.	Sprawdzenie jednostki optycznej przy rozciąganiu (tensile performance test)	- 60% RTS: zmiana tłumienności $\leq 0,05$ dB/na km włókna - 80% RTS: zmiana tłumienności $\leq 0,20$ dB/na km włókna - 60% RTS: wydłużanie włókien $\leq 0,05\%$ - 80% RTS: wydłużanie włókien $\leq 0,33\%$
2.	Sprawdzenie zachowania się przewodu OPGW w warunkach obciążenia siłą rozciągającą (stress-strain test)	- wykres zależności naprężenie – odkształcenie (2% ÷ 85% RTS) - wyznaczony moduł sprężystości przewodu MOE
3.	Sprawdzenie rzeczywistej siły zrywającej przewód (breaking strenght test)	- RTS: 41,2 kN - Siła zrywająca przewód > 95% RTS
4.	Sprawdzenie odporności przewodu przy przewijaniu przez rolki (sheave test)	- maksymalna owalizacja przewodu OPGW i tuby optycznej $\leq 10\%$ - stały wzrost tłumienności $\leq 0,2$ dB/na km włókna - brak jakichkolwiek widocznych uszkodzeń oplotu i elementów przewodu OPGW
5.	Badanie odporności na drgania eolskie (eolian vibration test) <sup>1)</sup>	- częstotliwość drgań: 46 ... 50 Hz - wartość amplitudy: $D^2 / 3$ - liczba cykli: $10^7$ - stały wzrost tłumienności $\leq 1,0$ dB/na km włókna - brak jakichkolwiek widocznych uszkodzeń oplotu i elementów przewodu OPGW
6.	Badanie pełzania przewodu (creep test)	- wartość pełzania przewodu wyznaczono w okresie od 1 h do 30 lat, w temperaturze $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$
7.	Badanie odporności na cykliczne zmiany temperatur (temperature cycling test)	- zakres temperatur: badane: $-40^\circ\text{C} \dots + 80^\circ\text{C}$ - stały wzrost tłumienności $\leq 0,1$ dB/na km włókna
8.	Badanie odporności na prądy zwarciove (short – circuit test)	- $I^2t \geq 40,26 \text{ kA}^2 \text{ s}$ - temperatura początkowa: $40^\circ\text{C}$ - najwyższa temperatura jednostki optycznej $\leq 116,34^\circ\text{C}$ - maksymalna temperatura jakiegokolwiek elementu OPGW $\leq 180^\circ\text{C}$ - stały wzrost tłumienności $\leq 0,2$ dB/na km włókna - brak nadmiernego zużycia, odbarwień włókien, deformacji i innych oznak uszkodzenia
9.	Badanie odporności na wyładowania atmosferyczne (lightning arc test) <sup>3)</sup>	- klasa 0 odporności na wyładowania piorunowe - stały wzrost tłumienności $\leq 0,1$ dB/na km włókna - zerwanie 0 drutów po jakimkolwiek udarze $\geq 75\%$ RTS





Instytut  
Energetyki

**ZAŁĄCZNIK 3/5 CERTYFIKATU IEn**  
(POŚWIADCZENIE)

**NR DZC.521.137.2.2023.2024**  
**Wydanie 01 z dnia 12.02.2024 r.**

**ZESTAWIENIE PRZYPISANYCH PARAMETRÓW WYROBU**

UWAGI:

- 1<sup>1)</sup> Brak wyznaczonej owalizacji
  - 2<sup>2)</sup> Średnica przewodu OPGW w milimetrach
  - 3<sup>3)</sup> Obowiązuje dla przewodów OPGW o średnicach 8,96 mm - 11,20 mm
- Brak badania wodoszczelności wzdłużnej (water ingress test)



**ien**





**ZESTAWIENIE PRZYPISANYCH PARAMETRÓW WYROBU**

Przewód OPGW jednowarstwowy z centralną tubą optyczną ze stali nierdzewnej zamkniętą w tubie aluminiowej (średnica przewodu 13,40 mm, druty oplotu 13 x 30% ACS Ø 2,50 mm, tuba optyczna Ø 3,40 mm, tuba aluminiowa Ø 8,40 mm) – przewód OPGW (AL\_Tube) – 1S 36 (M110/R59-103)  
Zakres aprobaty badań typu: średnica przewodu 10,72 mm – 16,08 mm

1.	Sprawdzenie jednostki optycznej przy rozciąganiu (tensile performance test)	- 40% RTS: zmiana tłumienności $\leq 0,05$ dB/na km włókna - 60% RTS: zmiana tłumienności $\leq 0,20$ dB/na km włókna - 40% RTS: wydłużanie włókien $\leq 0,05\%$ - 60% RTS: wydłużanie włókien $\leq 0,35\%$
2.	Sprawdzenie zachowania się przewodu OPGW w warunkach obciążenia siłą rozciągającą (stress-strain test)	- wyznaczenie zależności naprężenie – odkształcenie (2% ÷ 85% RTS) - wyznaczony moduł sprężystości przewodu MOE
3.	Sprawdzenie rzeczywistej siły zrywającej przewód (breaking strenght test)	- RTS: 59 kN - Siła zrywająca przewód $\geq 95\%$ RTS
4.	Sprawdzenie odporności przewodu przy przewijaniu przez rolki (sheave test)	- maksymalna owalizacja przewodu OPGW lub tuby optycznej $\leq 10\%$ - stały wzrost tłumienności $\leq 0,1$ dB/na km włókna - brak jakichkolwiek widocznych uszkodzeń oplotu i elementów przewodu OPGW
5.	Badanie odporności na drgania eolskie (eolian vibration test) <sup>1)</sup>	- częstotliwość drgań: $830/D^2$ Hz odpowiadająca prędkości wiatru 4,5 m/s - wartość amplitudy: $D^2/3$ - długość próbki OPGW: 45 m - długość próbki włókien optycznych: 24 włókna x 45 m - liczba cykli: $10^8$ - stały wzrost tłumienności $\leq 0,2$ dB/na km włókna - brak jakichkolwiek widocznych uszkodzeń oplotu i elementów przewodu OPGW
6.	Badanie pełzania przewodu (creep test)	- wartość pełzania przewodu wyznaczono w okresie od 1 h do 25 lat <sup>3)</sup> , w temperaturze $22^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$
7.	Badanie odporności na cykliczne zmiany temperatur (temperature cycling test)	- zakres temperatur: badane: $-40^\circ\text{C} \dots + 85^\circ\text{C}$ - stały lub chwilowy wzrost tłumienności $\leq 0,2$ dB/na km włókna
8.	Badanie wodoszczelności wzdłużnej (water ingress test)	- brak wycieku wody z próbki
9.	Badanie odporności na prądy zwarciove (short – circuit test)	- $I^2t \geq 102,55 \text{ kA}^2 \text{ s}$ - temperatura początkowa: $40^\circ\text{C}$ - najwyższa temperatura jednostki optycznej $\leq 180^\circ\text{C}$ - maksymalna temperatura jakiegokolwiek elementu OPGW $\leq$ wartości producenta - stały wzrost tłumienności $\leq 0,05$ dB/na włókno - brak nadmiernego zużycia, odbarwień włókien, deformacji, efektów ptasiej klatki i innych oznak uszkodzenia





Instytut  
Energetyki

**ZAŁĄCZNIK 4/5 CERTYFIKATU IEn**  
(POŚWIADCZENIE)

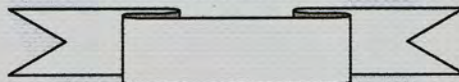
NR DZC.521.137.2.2023.2024  
Wydanie 01 z dnia 12.02.2024 r.

**ZESTAWIENIE PRZYPISANYCH PARAMETRÓW WYROBU**

10.	Badanie odporności na wyładowania atmosferyczne (lightning arc test) <sup>4)</sup>	- klasa 1 odporności na wyładowania piorunowe - stały wzrost tłumienności $\leq 0,05$ dB/na km włókna - zerwanie 1 drutu po 2 udarze $\geq 75\%$ RTS - brak widocznych efektów ptasiej klatki oplotu OPGW
11.	Badanie odporności na taniec przewodów (Galloping Test)	- 100 000 cykli - stały lub chwilowy wzrost tłumienności $\leq 0,2$ dB/na km włókna - amplituda drgań: 1,0 m - brak widocznych pęknięć lub zerwań jakiegokolwiek elementu przewodu OPGW lub osprzętu
Badania dodatkowe wymagane w normie IEEE 1138:		
12.	Badanie odporności na wyciek żelu (Seepage of Filling Compound Test)	- brak wycieku żelu z jednostki optycznej przy temperaturze 65°C
13.	Badanie odporności na zgniatanie przewodów (Crush Test)	- maksymalna owalizacja tuby optycznej lub przewodu OPGW $\leq 10\%$ - stały wzrost tłumienności $\leq 0,1$ dB/na włókno - brak pęknięć, złamań drutów przewodu OPGW

**UWAGI:**

- <sup>1)</sup> Brak wyznaczonej owalizacji
- <sup>2)</sup> Średnica przewodu OPGW w milimetrach
- <sup>3)</sup> wartość pełzania można wyliczyć na dłuższy okres
- <sup>4)</sup> Obowiązuje dla przewodów OPGW o średnicach 10,72 mm - 13,40 mm





**ZESTAWIENIE PRZYPISANYCH PARAMETRÓW WYROBU**

<p><b>Przewód OPGW dwuwarstwowy z czterema tubami optycznymi zamkniętymi w centralnej tubie aluminiowej (średnica przewodu 21,90 mm, druty oplotu L1: 14 x 20,3% AS Ø 2,85 mm, L2: 20 x 20,3% AS Ø 2,85 mm, tuby optyczne Ø 2,50 mm, tuba aluminiowa Ø 10,50 mm) – przewód OPGW (L-AL_Tube) – 2S 48(M266/R218-336)</b> <b>Zakres aprobaty badań typu: średnica przewodu 17,52 mm – 26,28 mm</b></p>		
1.	Sprawdzenie jednostki optycznej przy rozciąganiu (tensile performance test)	- zmiana tłumienności dla 60% RTS $\leq 0,05$ dB/na km włókna
2.	Sprawdzenie zachowania się przewodu OPGW w warunkach obciążenia siłą rozciągającą (stress-strain test)	- wykres zależności naprężenie – odkształcenie (2% ÷ 85% RTS) - obliczony moduł sprężystości przewodu
3.	Sprawdzenie rzeczywistej siły zrywającej przewód (breaking strenght test)	- RTS: 217,6 kN - Siła zrywająca przewód > 95% RTS
4.	Sprawdzenie odporności przewodu przy przewijaniu przez rolki (sheave test)	- maksymalna owalizacja przewodu OPGW $\leq 10\%$ - maksymalna owalizacja tuby optycznej $\leq 10\%$ - stały wzrost tłumienności $\leq 0,1$ dB/na km włókna - brak jakichkolwiek widocznych uszkodzeń oplotu i elementów przewodu OPGW
5.	Badanie odporności na drgania eolskie (eolian vibration test) <sup>1)</sup>	- częstotliwość drgań: $830/D^2$ Hz odpowiadająca prędkości wiatru 4,5 m/s - wartość amplitudy: $D^2/3$ - długość próbki OPGW: 42,8 m - długość próbki włókien optycznych: 24 włókna x 42,8 m - liczba cykli: $10^8$ - stały lub chwilowy wzrost tłumienności $\leq 0,2$ dB/na km włókna - brak jakichkolwiek widocznych uszkodzeń oplotu i elementów przewodu OPGW
6.	Badanie pełzania przewodu (creep test)	- wartość pełzania przewodu wyznaczono w okresie od 1 h do 10 lat <sup>3)</sup> , w temperaturze $22^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$
7.	Badanie odporności na cykliczne zmiany temperatur (temperature cycling test)	- zakres temperatur: początkowa $22^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ , badane: $-40^\circ\text{C} \dots + 85^\circ\text{C}$ - stały lub chwilowy wzrost tłumienności $\leq 0,2$ dB/na km włókna
8.	Badanie wodoszczelności wzdłużnej (water ingress test)	- brak wycieku wody
9.	Badanie odporności na prądy zwarciove (short – circuit test)	- $I^2t \geq 336 \text{ kA}^2 \text{ s}$ - temperatura początkowa: $28^\circ\text{C}$ - długość próbki OPGW: 10 m - długość próbki włókien optycznych: 24 włókna x 10 m - najwyższa temperatura jednostki optycznej $\leq 180^\circ\text{C}$ - maksymalna temperatura jakiegokolwiek elementu OPGW $\leq 200^\circ\text{C}$ - stały wzrost tłumienności $\leq 0,05$ dB/na włókno - brak nadmiernego zużycia, odbarwień włókien, deformacji i innych oznak uszkodzenia





Instytut  
Energetyki

## ZAŁĄCZNIK 5/5 CERTYFIKATU IEn (POŚWIADCZENIE)

NR DZC.521.137.2.2023.2024

Wydanie 01 z dnia 12.02.2024 r.

### ZESTAWIENIE PRZYPISANYCH PARAMETRÓW WYROBU

10.	Badanie odporności na wyładowania atmosferyczne (lightning arc test) <sup>4)</sup>	- klasa 1 odporności na wyładowania piorunowe - stały wzrost tłumienności $\leq 0,05$ dB/na włókno - wartość RTS po 4 udarze $\geq 75\%$ RTS
11.	Badanie odporności na taniec przewodów (Galloping Test)	- 100 000 cykli - stały lub chwilowy wzrost tłumienności $\leq 0,2$ dB/na km włókna - częstotliwość galopowania przewodów: 1,12 Hz - amplituda drgań: 1,2 m - brak widocznych pęknięć lub zerwań jakiegokolwiek elementu przewodu OPGW lub osprzętu
Badania dodatkowe wymagane w normie IEEE 1138:		
12.	Badanie odporności na wyciek żeluz (Seepage of Filling Compound Test)	- brak wycieku żeluz z jednostki optycznej przy temperaturze 65°C
13.	Badanie odporności na zgniatanie przewodów (Crush Test)	- maksymalna owalizacja przewodu OPGW $\leq 10\%$ - maksymalna owalizacja tuby optycznej $\leq 10\%$ - stały wzrost tłumienności $\leq 0,05$ dB/na włókno - brak pęknięć, złamań drutów przewodu OPGW
14.	Badanie rezystancji DC (DC resistance Test)	- temperatura otoczenia: 20°C - rezystancja DC przewodu OPGW $\leq 0,239$ $\Omega$ /km
15.	Badanie odporności na zginanie przewodów (Cable Bend Test)	- maksymalny wzrost tłumienności $\leq 0,05$ dB/ na włókno - brak pęknięć, złamań, skręceń, efektów ptasiej klatki modułu optycznego oraz drutów przewodu
16.	Badanie odporności na korozję (Corrosion / Salt Spray Test)	- brak wżerów odsłaniających stalowe druty - brak usunięcia pokrycia aluminiowego na drutach ACS - brak uszkodzeń włókien optycznych
17.	Badanie odporności na skręcanie (Twist Test)	- wzrost tłumienności $\leq 0,1$ dB/na km włókna - brak pęknięć i zerwania jakiegokolwiek elementu OPGW

#### UWAGI:

1 <sup>1)</sup> Brak wyliczonej owalizacji

2 <sup>2)</sup> Średnica przewodu OPGW w milimetrach

3 <sup>3)</sup> Możliwość wyliczenia wartości pełzania przewodu na dłuższy okres

4 <sup>4)</sup> Obowiązuje dla przewodów OPGW o średnicach 17,52 mm - 21,90 mm

