

PSE-Operator S.A.

STANDARDOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Numer kodowy

PSE-TS.PR350.NN PL/2008w1

TYTUŁ : PRZEWÓD STALOWO - ALUMINIOWY TYPU AFL - 8 350

**OPRACOWANO:
DEPARTAMENT
INFRASTRUKTURY SIECIOWEJ**

**ZATWIERDZONO
DO STOSOWANIA**

DYREKTOR
Departamentu Infrastruktury Sieciowej

Jacenty Węgliński
Data

WARSZAWA, Czerwiec 2008.

Spis treści:

1. Część ogólna
2. Zakres Wymagań Technicznych
3. Normy i dokumenty związane
4. Warunki pracy przewodu
5. Wymagane parametry przewodu AFL – 8 350 mm² (357 – AL1/46 – ST1A)
6. Wymagania dla przewodu AFL – 8 350 mm² (357 – AL1/46 – ST1A)
7. Badania przewodu
8. Dostawa przewodów
9. Gwarantowane dane znamionowe i parametry techniczne przewodu AFL – 8 350 mm² (357 – AL1/46 – ST1A)

1. Część ogólna

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej jest przewód stalowo-aluminiowy typu ACSR o oznaczeniu, według nieaktualnej normy PN-74/E-90083, jako **AFL – 8 350 mm²** a według normy PN-EN 50182:2002(U) oznaczenie tego przewodu jest następujące: **357 – AL1/46 – ST1A**.

Jest to przewód stalowo-aluminiowy wykonany z drutów okrągłych z aluminium twardo-ciągnionego A1 o powierzchni (wartość zaokrąglona do liczby całkowitej) 357 mm² nawiniętych na rdzeń stalowy wykonany z drutów stalowych ocynkowanych o powierzchni 46 mm² (wartość zaokrąglona do liczby całkowitej), wykonanych ze stali ocynkowanej według klasy A - ST1A.

Przewód AFL – 8 350 mm² (357 – AL1/46 – ST1A) przewidywany jest do wykonania przewodu fazowego w liniach napowietrznych o napięciu 220 i 400 kV.

Wytwórca przewodu powinien posiadać certyfikowany system zarządzania jakością.

2. Zakres wymagań

Specyfikacja Techniczna obejmuje wymagania w zakresie konstrukcji, wytrzymałości mechanicznej, właściwości elektrycznych oraz wymagania w zakresie badań.

W przypadku wystąpienia niezgodności między wymaganiami Specyfikacji Technicznej a dokumentami normatywnymi - obowiązywać będą niniejsze wymagania.

3. Normy i dokumenty związane

Przewód powinien spełniać wymagania podane w niniejszej specyfikacji, wymagania określone w wymienionych niżej normach oraz w normach w nich powołanych:

PN-EN 50182:2002	Przewody do linii napowietrznych – Przewody z drutów okrągłych skręcanych współosiowo.
PN-EN 50189:2002	Przewody do linii napowietrznych – Przewody stalowe ocynkowane
PN-EN 50326:2003	Przewody do linii napowietrznych – Właściwości smarów.
PN-EN 60889:202	Przewody aluminiowe ciągnięte na zimno do linii napowietrznych.

W przypadku odwoływania się do norm lub innych obowiązujących dokumentów należy posługiwać się ostatnim ich wydaniem (aktualnym w odniesieniu do daty zatwierdzenia niniejszej Specyfikacji).

4. Warunki pracy przewodu

- Maksymalna temperatura otoczenia + 40°C
- Minimalna temperatura otoczenia - 35°C
- Graniczna ustalona temp. pracy przewodu + 80°C
- Graniczna temp. przewodu przy zwarciu + 200°C

5. Wymagane parametry przewodu AFL – 8 350 mm² (357 – AL1/46 – ST1A)

L.p.	Parametry techniczne	Jedn.	Wymagana wartość
1.	Liczba drutów stalowych	szt.	7
2.	Średnica znamionowa drutów stalowych	mm	2,9
3.	Średnica obliczeniowa rdzenia stalowego	mm	8,7
4.	Przekrój obliczeniowy rdzenia stalowego	mm ²	46,24
5.	Liczba drutów aluminiowych	szt.	54
6.	Średnica znamionowa drutów aluminiowych	mm	2,9
7.	Przekrój obliczeniowy części aluminiowej	mm ²	356,7
8.	Średnica obliczeniowa całego przewodu	mm	26,1
9.	Przekrój obliczeniowy całego przewodu	mm ²	402,9
10.	Stosunek przekroju obliczeniowego aluminium do przekroju obliczeniowego rdzenia		7,71
11.	Obliczeniowa siła zrywająca przewód	kN	>113
12.	Rezystancja obliczeniowa 1 km przewodu w temperaturze 20°C	Ω/km	<0,0821
13.	Masa obliczeniowa rdzenia	kg/km	370
14.	Masa obliczeniowa części aluminiowej	kg/km	982
15.	Masa obliczeniowa całego przewodu [bez smaru]	kg/km	1352

6. Wymagania dla przewodu AFL – 8 350 mm² (357 – AL1/46 – ST1A)

6.1 Oplot aluminiowy z drutów twardo-ciagnionych

Właściwości drutów aluminiowych przed skruceniem powinny być zgodne z normą PN-EN 60889. Dopuszczalne zmniejszenie parametrów drutów po skruceniu przewodu podano w Tabelicy 6 normy PN-EN 50182.

Powierzchnia drutów powinna być gładka bez opiłków, pyłu miedzi lub innych metali powodujących korozję aluminium. Druty nie powinny mieć łuskin, pęknięć lub innych wad widocznych nieuzbrojonym okiem.

6.2 Rdzeń z drutów stalowych ocynkowanych

Właściwości drutów stalowych ocynkowanych powinny być zgodne z normą PN-EN 50189. Należy zastosować druty wykonane ze stali oznaczonej ST1A.

Dopuszczalne zmniejszenie parametrów drutów po skruceniu przewodu podano w Tabelicy 6, w normie PN-EN 50182.

Powierzchnia drutów powinna być gładka i całkowicie pokryta warstwą cynku.

Druty nie powinny mieć łuskin, pęknięć lub innych wad widocznych nieuzbrojonym okiem.

6.3 Połączenia drutów

Liczba połączeń drutów aluminiowych, sposób wykonania połączeń oraz wytrzymałość mechaniczna połączeń powinny być zgodne z normą PN-EN 50182.

Nie dopuszcza się wykonywania połączeń drutów stalowych ocynkowanych w procesie skrucania przewodu.

6.4 Wykonanie przewodu

Przewód powinien być wykonany (skrucony) zgodnie z p. 5.5 normy PN-EN 50182. Kierunek skrętu sąsiednich warstw powinien być przeciwny, przy czym kierunek skrętu warstwy zewnętrznej powinien być prawy. Druty w warstwach powinny wzajemnie przylegać.

Skręcanie drutów aluminiowych powinno być wykonane w jednym ciągu technologicznym tzn. wszystkie warstwy powinny być skręcane równocześnie.

6.5 Smarowanie przewodu

Smar należy zastosować tylko do rdzenia stalowego tzn. wg przypadku a), pokazanego na rys. B1 (a) w Aneksie B normy PN-EN 50182.

Znamionowa masa smaru powinna być wyliczona wg normy PN-EN 50182 Aneks B. Smar powinien spełniać wymagania w zakresie właściwości i badań określonych w PN-EN 50326.

Do smarowania rdzenia należy zastosować smar typu A, temperatura $\theta_1 = -35^\circ\text{C}$, temperatura θ_2 powinna wynosić min. $+125^\circ\text{C}$.

6.6 Znamionowa wytrzymałość przewodu na rozciąganie RTS

Producent przewodu powinien przedstawić obliczenie znamionowej wytrzymałości przewodu na rozciąganie RTS, wg punktu 5.9.2, normy PN-EN 50182.

6.7 Wymagania dodatkowe dla przewodów w aspekcie przeznaczenia ich do zastosowania w wiązce trójprzewodowej

Przewody składowe dedykowane do wykonania konkretnej wiązki trójprzewodowej, powinny być wykonane z aluminium i stali o takich samych parametrach mechanicznych i reologicznych oraz o takich samych parametrach konstrukcyjnych (współczynniki skrętu rdzenia stalowego oraz kolejnych warstw oplotu powinny być jednakowe dla wszystkich przewodów składowych konkretnej wiązki). Przewody składowe danej wiązki powinny być wykonane w takich samych warunkach produkcji.

7. Badania przewodu

7.1 Rodzaje badań

Badanie typu (type test)

Producent przewodu powinien przedstawić protokoły z badania typu przewodu, wykonanych zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50182.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do powtórzenia wybranych prób z zakresu przewidzianego dla badań typu oraz do uczestniczenia w tych badaniach.

Badania powinny być przeprowadzone przez notyfikowane laboratoria lub laboratoria uznane przez Zamawiającego.

Badanie kontrolno-odbiorcze (sample test)

Badania należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50182.

Badania powinny być przeprowadzone na próbkach przewodów pobranych z gotowej do wysłania partii przewodów.

Zamawiający zastrzega sobie prawo wskazania bębnow do badań oraz uczestniczenia w wybranych badaniach.

Producent powinien przedstawić protokoły z badań kontrolno-odbiorczych dla każdej partii dostawy przewodów.

7.2 Zakres wymaganych badań typu i badań kontrolno-odbiorczych według PN-EN 50182:

Wyszczególnienie		Badanie typu	Badanie kontrolno-odbiorcze
Przewód	– stan powierzchni przewodu	X	X
	– średnica przewodu	X	X
	– stan odprężenia przewodu	X	X
	– współczynnik skrętu i kierunek skrętu	X	X
	– liczba i rodzaj drutów	X	X
	– masa jednostkowa	X	X
	– wykres naprężenie – wydłużenie	X	–
	– wytrzymałość na rozciąganie	X	–
Druty aluminiowe	– średnica	X	X
	– wytrzymałość na zerwanie	X	X
	– rezystywność	X	X
	– próba nawijania	X	X
	– wytrzymałość połączeń	X	–
Druty stalowe ocynkowane	– średnica	X	X
	– wytrzymałość na zerwanie	X	X
	– naprężenie przy 1% wydłużeniu	X	X
	– wydłużenie	X	X
	– próba nawijania	X	X
	– masa cynku	X	X
	– próba zanurzeniowa (zinc dip test)	X	X
	– przyczepność powłoki cynku	X	X
Smar	– masa na jednostkę długości przewodu	X	X
	– punkt kroplenia	X	X

Uwaga:

Producent przewodu powinien przedstawić protokoły z badań typu oraz badań kontrolno - odbiorczych dla smaru zastosowanego w przewodzie, wykonanych wg normy PN-EN 50326:2002, Tablica 1. Badanie „punktu kroplenia” dla smaru należy prowadzić do temperatury + 200°C.

8. Dostawa przewodów

8.1 Dokumentacja przy dostawie przewodów

Do każdej dostarczonej partii bębnow z przewodami, producent powinien dołączyć protokoły z wykonanych badań kontrolno-odbiorczych.

Do każdego bębna powinna być dołączona w sposób trwały tabliczka z danymi umożliwiającymi pełną identyfikację przewodu.

8.2 Długości przewodów na bębnach

Określone w zamówieniu długości przewodów na bębnach powinny być wykonane z tolerancją - 0, + 0,5%.

8.3 Pakowanie przewodów

Przewód powinien być dostarczony na podlegających zwrotowi bębnach, przystosowanych do rozwijania przewodów metodą pod naciągiem.

Przed wykonaniem bębnow Dostawca powinien uzgodnić z Zamawiającym ich rozmiary.

Przewody powinny być odpowiednio chronione od uszkodzeń, podczas załadunku i transportu.

Kołnierze bębna powinny być wyłożone warstwą ochronną, w celu zabezpieczenia przewodu przed zarysowaniem i deformacją. Trzon bębna należy również pokryć podobną warstwą ochronną.

Przewód należy zabezpieczyć przed ocieraniem się przy przetaczaniu bębna.

Przewód na bębnie powinien być równomiernie i ciasno nawinięty w warstwach.

Zewnętrzna warstwa nawiniętego przewodu powinna być chroniona elastycznym materiałem jasnego koloru.

Za uszkodzenia przewodu wynikłe ze złego zabezpieczenia bębna na czas transportu odpowiedzialność ponosi Dostawca.

**9. Gwarantowane dane znamionowe i parametry techniczne przewodu
AFL – 8 350 mm² (357 – AL1/46 – ST1A)**

Lp.	Opis	Jednostka	Wartość	Uwagi
1.	Producent			
2.	Oznaczenie przewodu			
3.	Średnica : przewodu rdzenia stalowego	mm mm		
4.	Przekrój : przewodu części aluminiowej części stalowej	mm ² mm ² mm ²		
5.	Liczba drutów: aluminiowych stalowych	szt. szt.		
6.	Średnica drutów: aluminiowych stalowych	mm mm		
7.	Liczba drutów w warstwach: warstwa wewnętrzna warstwa środkowa warstwa zewnętrzna rdzeń stalowy	szt. szt. szt. szt.		
8.	Stosunek przekroju aluminium do stali			
9.	Parametry drutów aluminiowych: naprężenie zrywające przed skruceniem naprężenie zrywające po skruceniu rezystywność w temp. 20 ^o C	N/mm ² N/mm ² nΩm		
10.	Parametry drutów stalowych ocynkowanych: naprężenie przy 1% wydłużeniu naprężenie zrywające przed skruceniem naprężenie zrywające po skruceniu wydłużenie przy zerwaniu	N/mm ² N/mm ² N/mm ² %		
11.	Moduł sprężystości wzdłużnej (końcowy) kompletnego przewodu	N/mm ²		
12.	Współczynnik wydłużenia cieplnego przewodu	[K ⁻¹] x 10 ⁻⁶		
13.	Max. obliczeniowa rezystancja 1 km przewodu w temp. 20 ^o	Ω/km		
14.	Znamionowa wytrzymałość przewodu na rozciąganie RTS	kN		
15.	Wartość pełzania po 10 i 30 latach pracy	[‰]		
16.	Graniczna temperatura pracy przewodu : w stanie ustalonym w warunkach zwarcia	°C °C		
17.	Masa 1 km przewodu bez smaru / ze smarem	kg/km		
18.	Możliwość rozwijania przewodu pod naciągiem			
19.	Producent smaru / Typ smaru / Oznaczenie smaru			
20.	Temperatura θ1	°C		
21.	Temperatura θ2	°C		
22.	Maksymalna bezpieczna temperatura pracy dla smaru, dla czasu wystąpienia takiej temperatury dłuższego niż 5 minut	°C		
23.	Temperatura punktu kroplenia smaru	°C		