

ENERGETYKA KOPALNIANA	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-84
	Kopalniane elektroenergetyczne linie kablowe	0462-09
	Mufy przelotowe górnicze do kabli na napięcie znamionowe do 6/10 kV	
	Ogólne wymagania i badania	Grupa katalogowa 0670

1. WSTĘP

1.1. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące kablowych muf przelotowych do łączenia kabli w elektroenergetycznych liniach kablowych o napięciu znamionowym do 6/10 kV w podziemiach kopalń.

1.2. Określenia — wg PN-76/E-05125, PN-74/E-06401 i PN-72/E-08110.

2. WYMAGANIA

2.1. Wymagania ogólne

2.1.1. Wymiary muf przelotowych i ich części powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w normach przedmiotowych lub w przypadku ich braku z wymaganiami podanymi w dokumentacji technicznej.

2.1.2. Materiał. Obudowy muf skorupowych powinny być wykonane z metalu pokrytego powłokami antykorozyjnymi.

Materiał zewnętrzny muf bezskorupowych powinien być trudno palny oraz odporny na działanie wilgoci, a materiał wypełniający mufę w przypadku muf do kabli z izolacją papierową nasyconą, odporny na działanie syciwa kablowego.

Materiał złązek powinien być taki sam, jak materiał żył nimi połączonych.

2.1.3. Powierzchnia — wg PN-74/E-06401 p. 2.3.1. Elementy muf przeznaczone do łączenia, np. z żyłami lub powłoką kabla za pomocą lutowania powinny być pokryte odpowiednim lutem. Warstwa lutu powinna pokrywać całą powierzchnię przeznaczoną do lutowania. Wymaganie to nie dotyczy części ołowianych.

2.1.4. Powłoki ochronne — wg PN-74/E-06401 p. 2.3.2.

2.1.5. Uchwyty. Kadłuby muf powinny być wyposażone w uchwyty umożliwiające zawieszenie mufy na oścosie.

2.1.6. Zacisk uziomowy. Metalowe kadłuby muf powinny mieć zaciski uziomowe. Zacisk uziomowy powinien być trwale oznaczony znakiem uziemienia.

2.1.7. Wytrzymałość mechaniczna muf przelotowych z osłoną przeciwwybuchową. Osłona przeciwwybuchowa mufy przelotowej po napełnieniu jej cieczą o ciśnieniu co najmniej 1 MPa i utrzymaniu tego ciśnienia przez 60 s nie powinna wykazywać uszkodzeń i trwałych odkształceń dostrzegalnych nieuzbrojonym okiem.

2.1.8. Mocowniki kablowe muf przelotowych z osłonami przeciwwybuchowymi. Konstrukcja mocowników kablowych w mufach z osłoną przeciwwybuchową powinna zapewnić trwałe mocowanie kabla przy obciążeniu go siłą poosiową o wartości podanej w normie przedmiotowej, lecz nie mniejszej niż 2 kN w przypadku połączenia odcinków kabla o średnicy zewnętrznej do 45 mm i 5 kN w przypadku połączenia odcinków kabla o średnicy zewnętrznej ponad 45 mm.

2.2. Wymagania dla połączeń żył kabli

2.2.1. Rezystancja połączonych żył — wg PN-74/E-06401 p. 2.4.

2.2.2. Temperatura połączeń żył — wg PN-74/E-06401 p. 2.5.

2.2.3. Odporność połączenia żył na zmiany temperatury spowodowane przepływem prądu — wg PN-74/E-06401 p. 2.6.

2.3. Wymagania dla kompletnych i zmontowanych muf przelotowych

2.3.1. Wykonanie połączeń metalowych powłok kabli i pancerzy. Metalowe powłoki kabli oraz pancerze przewidziane do uziemienia powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf. Stosowanie na połączenia przewodów aluminiowych jest niedozwolone.

2.3.2. Odporność muf przelotowych na działanie ciepłe prądu zwarcia — wg PN-74/E-06401 p. 2.9. Wymaganie to dotyczy wszystkich rodzajów muf.

2.3.3. Odporność muf przelotowych na działanie dynamiczne prądu zwarcia — wg PN-74/E-06401 p. 2.10. Wymaganie to dotyczy wszystkich rodzajów muf.

2.3.4. Napięcie gaśnięcia wyładowań niezupełnych — wg PN-74/E-06401 p. 2.11. Wymaganie to dotyczy tylko muf przeznaczonych do kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV o polu elektrycznym promieniowym.

Zgłoszona przez Centrum Naukowo-Produkcyjne Elektrotechniki i Automatyki Górniczej EMAG
Ustanowiona przez Ministra Górnictwa i Energetyki dnia 28 września 1984 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1985 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 15/1984 poz. 31)

2.3.5. Stabilność cieplna ekranów niemetalicznych — wg PN-74/E-06401 p. 2.18. Wymaganie to dotyczy tylko muf montowanych na kablach z ekranami wyłącznie niemetalicznymi o izolacji termoplastycznej na napięcie powyżej 1 kV.

2.3.6. Wytrzymałość elektryczna muf przelotowych. Mufy powinny wytrzymywać bez przeskoku lub przebiecia napięcie probiercze sinusoidalne przemienne o częstotliwości 50 Hz o wartości skutecznej wg tabl. 1 przyłożone w czasie 4 h.

Tablica 1

Rodzaj połączenia	Napięcie probiercze dla muf, kV, zmontowanych na kablach o izolacji	
	papierowej	z tworzyw termoplastycznych
Mufa łącząca kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV	4,0	3,5
Mufa łącząca kable o napięciu znamionowym 3,6/6 kV	14	11
Mufa łącząca kable o napięciu znamionowym 6/10 kV	20	15

2.3.7. Szczelność muf przelotowych zmontowanych na kablach o izolacji papierowej przesyconej — wg PN-74/E-06401 p. 2.13.

2.3.8. Odporność muf przelotowych na zawilgocenie i zmiany temperatury

a) Mufy przelotowe, które nie mają obudów metalowych oraz mufy przelotowe, których obudowy metalowe nie są wypełnione materiałem izolacyjnym (np. osłony ogólnoszczelne) powinny spełniać wymagania wg PN-74/E-06401 p. 2.21.

b) Pozostałe rodzaje muf przelotowych powinny wytrzymywać bez pęknięć i utraty własności izolacyjnych próbę w komorze klimatycznej o temperaturze 35°C i wilgotności względnej 98 ÷ 100% trwającej 21 cykli, przy cyklicznym nagrzewaniu prądem żył roboczych. Przy przepływie prądu przez 2 żyły robocze prąd obciążenia powinien być o 50% większy od prądu długotrwałe dopuszczalnego dla danego kabla, zaś w przypadku przepływu prądu przez 3 żyły robocze prąd obciążenia

powinien być o 20% większy od prądu długotrwałe dopuszczalnego dla danego typu kabla.

Wartość prądu długotrwałe dopuszczalnego należy wyznaczyć wg Załącznika.

2.3.9. Trwałość muf przelotowych. Mufy przelotowe powinny wytrzymywać bez pęknięć i utraty własności izolacyjnych próbę w komorze klimatycznej o temperaturze 35°C i wilgotności względnej 98 ÷ 100% trwającą 125 cykli nagrzewania i stygnięcia, przy czym żyły kabli połączonych mufą nagrzewane są prądem elektrycznym tak, aby ich temperatura w ciągu co najmniej 2 ostatnich godzin okresu nagrzewania była co najmniej o 5°C wyższa od temperatury dopuszczalnej dla żył połączonych kabli przy równoczesnym doprowadzeniu napięcia probierczego o wartości 2,5 U_0 .

2.3.10. Wytrzymałość udarowa muf przelotowych — wg PN-74/E-06401 p. 2.15.

2.3.11. Wytrzymałość muf przelotowych na uderzenia i spadki swobodne. Mufy przelotowe powinny wytrzymywać bez uszkodzeń uderzenie o energii 50 J oraz spadek swobodny z wysokości 1000 mm na podłoże betonowe.

2.3.12. Odporność muf przelotowych z osłoną przeciwwybuchową na wewnętrzne łukowe zwarcie międzyfazowe. Osłona przeciwwybuchowa mufy przelotowej powinna zabezpieczać przed przeniesieniem do atmosfery zewnętrznej wybuchu zainicjowanego wewnętrznym łukowym zwarcie 3-fazowym o początkowym prądzie skutecznym wg norm przedmiotowych, lecz nie mniejszym niż 10 kA i czasie trwania zwarcia wg norm przedmiotowych, lecz nie krótszym niż 0,2 s. Maksymalna temperatura osłony w czasie zwarcia i 1 h po zwarcu nie powinna przekroczyć 200°C.

3. BADANIA

3.1. Program badań. Badania pełne — wg tabl. 2 należy przeprowadzać przy ocenie nowych konstrukcji, okresowo raz na pięć lat oraz każdorazowo po zmianie materiałów lub procesów technologicznych mogących mieć wpływ na jakość osprzętu i mufy przelotowej.

Zakres badań obejmuje wszystkie sprawdzenia.

Tablica 2

l.p.	Rodzaj sprawdzenia	Wymaganie wg	Sprawdzenie wg
1	2	3	4
1	Sprawdzenie wymiarów	2.1.1	3.4.2
2	Sprawdzenie materiałów	2.1.2	3.4.3
3	Sprawdzenie powierzchni	2.1.3	3.4.4
4	Sprawdzenie powłok ochronnych	2.1.4	3.4.5
5	Sprawdzenie uchwyty	2.1.5	3.4.6
6	Sprawdzenie zacisku uzimowego	2.1.6	3.4.7
7	Sprawdzenie rezystancji połączonych żył	2.2.1	PN-74/E-06401 p. 4.3.5.1.
8	Sprawdzenie temperatury połączonych żył	2.2.2	PN-74/E-06401 p. 4.3.6
9	Sprawdzenie odporności połączenia żył na zmiany temperatury spowodowane przepływem prądu	2.2.3	PN-74/E-06401 p. 4.3.7

cd. tabl. 2

Lp.	Rodzaj sprawdzenia	Wymagania wg	Sprawdzenie wg
1	2	3	4
10	Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej obudów przeciwybuchowych	2.1.7	wg norm przedmiotowych
11	Sprawdzenie mocowników kablowych w mufach z osłonami przeciwybuchowymi	2.1.8	3.4.8
12	Sprawdzenie wykonania połączenia metalowych powłok i pancerzy kabli	2.3.1	3.4.9
13	Sprawdzenie odporności muf przelotowych na działanie ciepłego prądu zwarcia	2.3.2	PN-74/E-06401 p. 4.3.11
14	Sprawdzenie odporności muf przelotowych na działanie dynamicznego prądu zwarcia	2.3.3	PN-74/E-06401 p. 4.3.12
15	Sprawdzenie napięcia gaśnięcia wyładowań niezupełnych	2.3.4	PN-74/E-06401 p. 4.3.13
16	Sprawdzenie stabilności cieplnej ekranów niemetalicznych	2.3.5	PN-74/E-06401 p. 4.3.20
17	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej muf przelotowych	2.3.6	PN-74/E-06401 p. 4.3.14
18	Sprawdzenie odporności muf przelotowych na zawilgocenia i zmiany temperatury	2.3.8	3.4.11
19	Sprawdzenie szczelności połączeń kablowych wykonanych na kablach o izolacji papierowej przesyczonej	2.3.7	PN-74/E-06401 p. 4.3.15
20	Sprawdzenie trwałości muf przelotowych	2.3.9	3.4.13
21	Sprawdzenie wytrzymałości udarowej muf przelotowych	2.3.10	PN-74/E-06401
22	Sprawdzenie wytrzymałości muf przelotowych na uderzenia i spadki swobodne	2.3.11	3.4.10
23	Sprawdzenie odporności muf przelotowych na wewnętrzne łukowe zwarcia międzyfazowe	2.3.12	3.4.12

3.2. Pobieranie próbek. Do badań należy pobrać losowo 4 mufy przelotowe.

Sprawdzenia wg tabl. 2 lp. 19 należy wykonać tylko na 1 egzemplarzu mufy przelotowej.

Sprawdzenie wg tabl. 2 lp. 20 i 21 należy wykonać na trzech pozostałych egzemplarzach muf przelotowych.

3.3. Przygotowanie próbek do badań. Do badań należy przygotować 4 mufy kablowe zamontowane na odcinkach kabli o przekroju żył największym spośród tych, do których mufa jest przeznaczona. Długość każdego z połączonych odcinków kabla powinna wynosić co najmniej 3 m.

Na wolnych końcach odcinków kabla należy zmontować głowice na napięcie 6 kV dla muf na napięcie do 1 kV, na napięcie 10 kV dla muf na napięcie 6 kV oraz na napięcie 15 kV dla muf na napięcie 10 kV.

3.4. Opis badań

3.4.1. Postanowienia ogólne. Do badań należy stosować prąd przemienny o częstotliwości $40 \div 60$ Hz.

Temperatura otoczenia powinna wynosić $15 \div 30^\circ\text{C}$, a wilgotność względna $45 \div 75\%$.

Sprawdzenia należy wykonać zgodnie z kolejnością wg tabl. 2, przy czym bezpośrednio po sprawdzeniach wg lp. 15 i 16 należy wykonać sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej napięciem wg 2.3.6 trwające 10 min.

3.4.2. Sprawdzenie wymiarów należy przeprowadzić przymiarem liniowym, suwmiarką lub sprawdzianami.

3.4.3. Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić sprawdzając dołączone dokumentacje i atesty materiałowe.

3.4.4. Sprawdzenie powierzchni należy przeprowadzić nieuzbrojonym okiem.

3.4.5. Sprawdzenie powłok ochronnych. Powłoki lakierowe należy poddać przyspieszonemu badaniu laboratoryjnemu w obojętnej mgie solnej wg PN-76/H-04603, trwającemu 48 h. Pomiar grubości powłoki cynkowej przeprowadzić metodami niszczącymi wg PN-74/H-05605 lub metodami nieniszczącymi wg PN-67/H-04623.

Sprawdzeniu należy poddać co najmniej 3 próbki tego samego rodzaju ze względu na podłoże, powłokę i grubość.

3.4.6. Sprawdzenie uchwytów należy przeprowadzić nieuzbrojonym okiem.

3.4.7. Sprawdzenie zacisku uziomowego należy przeprowadzić nieuzbrojonym okiem.

3.4.8. Sprawdzenie mocowników kablowych w obudowach przeciwybuchowych. W mocowniku kablowym należy zamontować odcinek kabla o średnicy najmniejszej z zakresu średnic, dla których dany mocownik jest przeznaczony. Następnie kabel obciążyć siłą poosiową o wartości wg 2.1.8 i sprawdzić, czy kabel nie wysunął się z mocownika.

Wartość siły należy mierzyć dynamometrem.

3.4.9. Sprawdzenie wykonania połączeń metalowych powłok kabli i pancerzy należy przeprowadzić nieuzbrojonym okiem.

3.4.10. Sprawdzenie odporności muf przelotowych na uderzenia i spadki swobodne. Do sprawdzenia odporności mufy przelotowej na uderzenia należy użyć młotka wahadłowego składającego się z:

- podstawy do umocowania badanego przedmiotu,
- wahadła złożonego z ramienia o długości 1 m i bity stalowego o promieniu zaokrąglenia grota 12,5 mm; oś obrotu ramienia zamocowana jest w taki sposób, aby wahadło wracało w położenie początkowe

pod własnym ciężarem po wychyleniu go o 1° ; masa zastępcza wahadła powinna wynosić co najmniej 5 kg.

Badaną mufę umocować na podstawie, następnie odchylić wahadło o kąt odpowiadający energii uderzenia podanej w 2.3.9 i opuścić swobodnie w dół (bez prędkości początkowej).

Uderzenie wykonać 5-krotnie zmieniając każdorazowo miejsce uderzenia młotka. Po uderzeniu sprawdzić nieuzbrojonym okiem, czy mufa nie została uszkodzona.

Sprawdzenie odporności mufy przelotowej na spadek swobodny należy wykonać wg PN-73/E-04550/05, następnie sprawdzić nieuzbrojonym okiem, czy mufa nie została uszkodzona.

3.4.11. Sprawdzenie odporności muf przelotowych na zawilgocenia i zmiany temperatury. Sprawdzenie muf przelotowych, które nie mają obudów metalowych oraz muf przelotowych, których obudowy metalowe nie są wypełnione materiałem izolacyjnym należy przeprowadzić wg PN-74/E-06401 p. 4.3.23.

Sprawdzenie pozostałych rodzajów muf należy przeprowadzić umieszczając badaną mufę przelotową w komorze klimatycznej o temperaturze $35 \pm 2^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej $98 \pm 100\%$. Żyły robocze obciążyć prądem o wartości wg 2.3.8 na 8 h, następnie w czasie chłodzenia na 16 h między metalowy kadłub mufy i żyły robocze doprowadzić napięcie o wartości skutecznej równej 1,25 napięcia znamionowego fazowego kabla. Podany powyżej cykl sprawdzenia wykonać 21 razy. Następnie przeprowadzić sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji wg PN-74/E-06401 p. 4.3.14.

3.4.12. Sprawdzenie odporności muf przelotowych z osłoną przeciwybuchową na wewnętrzne zwarcia międzyfazowe. Sprawdzenie przeprowadzić w zwarciowni, której napięcie probiercze w stanie bezprądowym obwodów jest równe co najmniej napięciu na jakie przeznaczona jest mufa. W przypadku muf na 10 kV, dopuszcza się przeprowadzenie sprawdzenia w zwarciowni o napięciu 6 kV drutem miedzianym, aluminiowym lub stalowym o średnicy nie większej niż 1 mm, zawsze wszystkie żyły robocze kabla łączonego mufą, przy czym w jednym przypadku zwarcie to należy wy-

konać w miejscu ich łączenia, zaś w dwóch pozostałych na rozwidleniu żył roboczych.

Na łączonych odcinkach kabla zmontować kompletne mufy przelotowe.

Następnie mufy kolejno umieścić w komorze probierczej, którą w czasie wykonania zwarcia należy wypełnić mieszaniną wybuchową. Końcówki żył wyprowadzone z jednej głowicy przyłączyć do transformatora zwarcіowego, przy czym mufę ze zwarciem na rozwidleniu żył przyłączyć tak, aby w jednym przypadku zwarcie było na rozwidleniu odcinka kabla zakończonego głowicą podłączoną do zwarciowni, w drugim na odcinku kabla z głowicą nie zasilaną.

Zwarcie wykonać w układzie 3-fazowym; początkowa skuteczna wartość prądu zwarcia powinna być zgodna z normami przedmiotowymi, lecz nie mniej niż 10 kA. Czas trwania zwarcia powinien być zgodny z normami przedmiotowymi, lecz nie krótszy niż 0,2 s.

Przebieg i wartość prądu zwarcia oraz czas jego przepływu należy rejestrować i mierzyć za pomocą oscylografu we wszystkich trzech żyłach łączonego kabla. Ponadto po wykonaniu zwarcia w ciągu 1 h należy mierzyć czujnikami temperaturę zewnętrzną obudowy mufy.

3.4.13. Sprawdzenie trwałości muf przelotowych należy przeprowadzić umieszczając badaną mufę przelotową w komorze klimatycznej o temperaturze $35 \pm 2^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej $98 \pm 100\%$. Żyły robocze obciążyć prądem o wartości wg 2.3.9 na 5 h, a następnie chłodzić przez 3 h. Przez cały cykl nagrzewania i chłodzenia między metalowy kadłub mufy i żyły robocze doprowadzić napięcie o wartości równej 2,5 napięcia znamionowego fazowego kabla.

Podany cykl sprawdzenia wykonać 125 razy.

Następnie przeprowadzić sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji wg PN-74/E-06401 p. 4.3.14.

3.5. Sprawdzenie wyników. Wyniki sprawdzenia należy uznać za dodatnie, jeżeli spełniają wymagania podane w rozdz. 2. Elementy muf przelotowych i mufy przelotowe należy uznać za dobre, jeżeli wszystkie badania wg tabl. 2 dla danego typu i rodzaju osprzętu dały wynik dodatni.

K O Ń I E C

Załącznik

Informacje dodatkowe

ZAŁĄCZNIK

**WARTOŚCI PRĄDÓW DŁUGOTRWALE DOPUSZCZALNYCH DLA KABLI I PRZEWODÓW
OPONOWYCH UŻYTKOWANYCH W PODZIEMIACH KOPALŃ WG WYTYCZNYCH DOBORU
PRZEWODÓW OPONOWYCH I KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH UŻYTKOWANYCH
W PODZIEMIACH KOPALŃ DO OBCIĄŻENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM**

Tablica Z-1. Wartości prądów długotrwale dopuszczalnych dla kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe 3,6/6,0 kV

Przekrój znamionowy żył roboczych	Wartości prądu długotrwale dopuszczalnego					
	kable o izolacji papierowej czterżyłowe		kable o izolacji gumowej lub polwinitowej			
	żyły miedziane	żyły aluminiowe	dwużyłowe		trój- i czterżyłowe	
			żyły miedziane	żyły aluminiowe	żyły miedziane	żyły aluminiowe
mm ²	A					
1	15	—	17	—	13	—
1,5	19	—	22	—	17	—
2,5	27	21	30	24	24	19
4	33	28	40	29	29	25
6	46	36	51	41	41	32
10	62	49	71	55	55	43
16	84	66	94	74	74	58
25	110	87	123	97	97	77
35	136	107	153	120	120	94
50	170	134	191	150	150	118
70	209	165	235	184	184	146
95	253	199	284	223	223	175
120	289	228	325	255	255	201
150	335	265	377	295	295	234
185	382	302	429	337	337	266
240	448	354	504	395	395	312
300	515	407	—	—	—	—
400	615	485	—	—	—	—

Tablica Z-2. Wartości prądów długotrwale dopuszczalnych dla kabli elektroenergetycznych trójżyłowych na napięcie znamionowe 3,6/6,0 kV

Przekrój znamionowy żył roboczych	Wartości prądów długotrwale dopuszczalnych			
	kable o izolacji papierowej		kable o izolacji polwinitowej	
	żyły miedziane	żyły aluminiowe	żyły miedziane	żyły aluminiowe
mm ²	A			
10	55	45	51	41
16	75	60	58	47
25	100	80	78	63
35	120	95	95	76
50	150	125	121	97
70	190	150	148	119
95	230	185	182	146
120	270	215	209	168
150	310	250	241	194
185	355	285	291	234
240	430	345	335	269

Wartości prądów długotrwale dopuszczalnych dla kabli elektroenergetycznych trójżyłowych na napięcie znamionowe 6/10 kV. Do czasu ustanowienia odpowiednich przepisów przez Ministerstwo Górnictwa i Energetyki wartości prądów długotrwale dopuszczalnych dla kabli

elektroenergetycznych trójżyłowych na napięcie znamionowe 6/10 kV należy przyjmować wg Zarządzenia nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centrum Naukowo-Produkcyjne Elektrotechniki i Automatyki Górniczej KOMAG, Katowice.

2. Normy i dokumenty związane

PN-73/E-04550/05 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.

Próba E — udary mechaniczne

PN-76/E-05125 Elektroenergetyka i sygnalizacyjne linie kablowe.

Projektowanie i budowa

PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania

PN-83/E-08110 Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Wspólne wymagania i badania

PN-76/H-04603 Korozja metali. Badanie laboratoryjne przyspieszone w obojętnej mgie solnej

PN-80/H-04605 Ochrona przed korozją. Określenie grubości powłok metalowych metodami niszczącymi

PN-76/H-04623 Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych i konwersyjnych metodami niszczącymi

Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 roku w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym (Dziennik Budownictwa nr 7/74).

Wytyczne doboru przewodów oponowych i kabli elektroenergetycznych, użytkowanych w podziemiach kopalń do obciążeń prądem elektrycznym (wydane przez Ministerstwo Górnictwa i Energetyki).

3. Autorzy projektu normy: mgr inż. Zenon Tabaczyński mgr inż. Joanna Ujejska i inż. Jerzy Wajdowicz — CNP-EMAG.