Łukasiewicz
Instytut Technik
Innowacyjnych
EMAG

Sieć Badawcza Łukasiewicz
– Instytut Technik Innowacyjnych EMAG

Centrum Badań i Certyfikacji

AC 053

WYNIKI BADAŃ I OCENA WYROBU

OPINIA ATESTACYJNA

NR 6583/2021

zawierająca wyniki badań i ocenę wyrobu przeznaczonego do stosowania w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych

1. Przedmiot opinii (określenie wyrobu):

Kable elektroenergetyczne górnicze o izolacji z polietylenu usieciowanego na napięcie znamionowe 3,6/6(7,2) kV zawierające włókna światłowodowe sensoryczno-pomiarowe z wbudowanymi sensorami optycznymi, temperaturowymi i akustycznymi typu SensoPowerPro® Mining Cable

2. Wnioskodawca:

DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o.
ul. Gen. T. Kutrzeby 16G/137, 61-719 Poznań
Wniosek nr 6583/2021 z dnia 21.04.2021 r.

3. Producent:

DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o.
ul. Gen. T. Kutrzeby 16G/137, 61-719 Poznań

Katowice, czerwiec 2021 r.

Opinia zawiera stron: 12 Egzemplarz nr 1

Opinia niniejsza może być kopiowana i rozpowszechniana tylko w całości. Kopiowanie i rozpowszechnianie częściowe może nastąpić tylko za pisemną zgodą Centrum Badań i Certyfikacji, Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytutu Technik Innowacyjnych EMAG.

40-189 Katowice, ul Leopolda 31 tel. +48 (32) 2007-700, fax. +48 (32) 2007-701, e-mail: cbc@emag.lukasiewicz.gov.pl, http://www.ibemag.pl

Wykorzystanie niniejszego dokumentu lub jego treści w jakiejkolwiek formie wymaga odrębnego pisemnego upoważnienia DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. Przy braku upoważnienia DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. nie bierze odpowiedzialności za treść niniejszego dokumentu i jego wiarygodność, a korzystający ponosi odpowiedzialność za jego nieuprawnione wykorzystanie.

4. Dane dotyczące wyrobu.

4.1. Elementy konstrukcyjne, materiały i stosowane oznaczenia

Żyły robocze	3 żyły miedziane, okrągłe, zagęszczone kl. 2
Żyła ochronna	żyła utworzona z trzech ekranów na izolacji żył roboczych (ekranów indywidualnych) oraz miedzianego oplotu na tubie ze światłowodami
Izolacja żył	polietylen usieciowany (XS)
Ekran indywidualny	taśmy miedziane nawinięte w postaci obwoju na ekranie niemetalicznym (IS)
Włókna światłowodowe	z wbudowanymi sensorami optycznymi temperaturowymi (SMM) i akustycznymi (SSM)
Powłoka	polwinit powłokowy
Ekran ogólny	obwój z taśm miedzianych na powłoce kabla (OS)
Uszczelnienie	wzdłużne (S)
Pancerz	druty stalowe okrągłe (RSW), druty stalowe płaskie (FSW), taśmy stalowe (ST)
Uszczelnienie	promieniowe (T)
Osłona ochronna	polwinit powłokowy o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia (PVC).

4.2. Typ, liczba i przekrój żył

- Typ kabla: **SensoPowerPro® Mining Cable**
- Napięcie znamionowe: **$U_0/U(U_m)$ = 3,6/6 (7,2) kV**
- Przekroje znamionowe żył:

Liczba i przekrój znamionowy żył, [mm²]	
roboczych	**ochronnej**
3×16	16
3×25	16
3×35	16
3×50	16
3×70	16
3×95	16
3x120	25
3x150	25
3x185	25
3x240	25
3x300	25

Wykorzystanie niniejszego dokumentu niezgodnie z jego przeznaczeniem, bez pisemnej zgody DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. przy braku powoływania się na jego treść oraz bez wymaganej odpowiedzialności za treść niniejszego dokumentu i jego ważności, a korzystający podlega odpowiedzialności odszkodowawczej za jego nieuprawnione wykorzystanie.

4.3. Miejsce i wielkość produkcji

Przewody produkowane są w zakładzie produkcyjnym pod adresem:
ul. Parkowa 23, 78-650 Mirosławiec.
Wielkość produkcji jest zależna od zamówień, a długość odcinków fabrykacyjnych jest uzgadniana pomiędzy producentem, a zamawiającym.

5. Przepisy prawne i dokumenty zawierające kryteria oceny

a) Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2020 r. poz. 1064, z późn. zm.).
b) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 kwietnia 2004 r. w sprawie dopuszczania wyrobów do stosowania w zakładach górniczych. (Dz. U. Nr 99, poz. 1003 z późn. zm.),

Dodatkowo uwzględniono wymagania dotyczące ocenianego wyrobu zawarte w:

c) Rozporządzeniu Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych (Dz. U. z 2017 r. poz. 1118).
d) Kryterium Technicznym Oceny Wyrobów KT-9. „Kable elektroenergetyczne górnicze." Centrum Badań i Certyfikacji. Łukasiewicz - EMAG. Wydanie 7 z dnia 23.03.2016 r.

6. Wykaz i ocena dostarczonej dokumentacji

a) Specyfikacja Techniczna ST-2021/TT-61/DPC. Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowanego oraz powłoce i osłonie ochronnej polwinitowej na napięcie znamionowe 3,6/6(7,2) oraz 6/10(12) kV zawierające włókna światłowodowe sensoryczno-pomiarowe z wbudowanymi sensorami optycznymi temperaturowymi i akustycznymi. Wymagania i badania. DRUT PLAST CABLES Wałcz 22 kwietnia 2021 r.

Specyfikacja jest podstawowym dokumentem określającym wymagania i badania dla będących przedmiotem opinii kabli i zawiera:

- sposób oznaczania kabli,
- napięcie znamionowe, liczbę, przekroje znamionowe żył roboczych i żyły ochronnej,
- budowę i stosowane materiały,
- właściwości optyczne i transmisyjne
- rodzaje i metodykę badań,
- sposób udokumentowania powtarzalności cech produkowanego wyrobu,
- określenie miejsca umieszczania znaku dopuszczenia (na osłonie ochronnej),

Wykorzystanie niniejszego dokumentu powinno się odbywać za pisemnego upoważnienia DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. przy wykupie wyżej wymienionego dokumentu i jego wykorzystaniu, DRUT PLAST CABLES Sp. z o.o. nie bierze odpowiedzialności za treść niniejszego dokumentu i jego wykorzystanie.

- rysunki kabli,
- informacje dodatkowe w zakresie właściwości użytkowych obejmujące obliczenia maksymalnej siły podczas układania kabla i dopuszczalny promień zginania, sposób naprawy/łączenia oraz parametry elektryczne kabli.

Ustalony w specyfikacji zakres badań i wymagania odpowiadają odpowiednim ustaleniom zawartym w kryterium [5d)].

b) Dokumentacja Techniczno-Ruchowa DTR-2021/TT-61/DPC. Kable elektroenergetyczne o izolacji z polietylenu usieciowanego oraz powłoce i osłonie ochronnej polwinitowej na napięcie znamionowe 3,6/6(7,2) oraz 6/10(12) kV zawierające włókna światłowodowe sensoryczno-pomiarowe z wbudowanymi sensorami optycznymi temperaturowymi i akustycznymi.
DRUT PLAST CABLES Wałcz 30 kwietnia 2021 r.

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa zawiera następujące informacje:

- dane techniczne wyrobu,
- warunki stosowania i instrukcje bezpiecznego stosowania wyrobu,
- identyfikację zagrożeń powodowane przez wyrób w czasie jego użytkowania,

c) metoda zapewnienia jakości wyrobu: badanie próbki wyrobu z produkowanej partii potwierdzone certyfikatem lub atestem zgodnie z p. 6.2.2 specyfikacji [6a)]

Ocena dokumentacji

Na podstawie przeprowadzonej analizy zawartości powyższych dokumentów stwierdza się, że spełniają one wymagania zawarte w art. 113 ust. 7 ustawy [5a)], z uwzględnieniem specyfiki wyrobu.

Wynik sprawdzenia jest pozytywny.

7. Badania i ocena uzyskanych wyników.

7.1. Cel i zakres badań

Badania wyrobu prowadzone przed jego dopuszczeniem mają na celu potwierdzenie, że spełnia on wymagania techniczne zawarte w załączniku nr 2 do rozporządzenia [5b)], jak również inne mające zastosowanie wymagania, istotne ze względów bezpieczeństwa eksploatacji.

W przypadku kabli elektroenergetycznych będących przedmiotem niniejszej opinii uwzględniono wymagania zawarte w kryterium [5d)] w zakresie trudnopalności i ekranowania, które wynikają z rozporządzenia [5c)].

Wykorzystanie niniejszego dokumentu lub powoływanie się na jego treść wobec osób trzecich wymaga odrębnego pisemnego upoważnienia DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. Przy braku upoważnienia DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. nie ponosi odpowiedzialności za treść niniejszego dokumentu jego wiarygodność, sposób wykorzystania oraz odpowiedzialność odszkodowawczej za jego nieuprawnione wykorzystanie.

Zakres badań ustalony na podstawie kryterium [5d)] obejmował:

Lp	Badana cecha	Metoda badania, norma*)
1.	Sprawdzenie budowy, przekroju geometrycznego żyły ochronnej	Oględziny i pomiary, PN-EN 60811-201:2012 PN-EN 60811-202:2012
2.	Wytrzymałość na rozciąganie i wydłużenie przy zerwaniu izolacji, powłoki i osłony przed i po starzeniu	PN-EN 60811-501:2012 PN-EN 60811-401:2012
3.	Wydłużenie trwałe izolacji w podwyższonej temperaturze	PN-EN 60811-507:2012
4.	Nasiąkliwość wodą izolacji	PN-EN 60811-402:2012
5.	Skurcz izolacji	PN-EN 60811-502:2012
1.	Odporność powłoki/osłony na nacisk w podwyższonej temperaturze	PN-EN 60811-508:2012
2.	Ubytek masy powłoki/osłony	PN-EN 60811-409:2012
3.	Odporność powłoki/osłony na uderzenia w niskiej temperaturze	PN-EN 60811-506:2012
4.	Rezystancja izolacji w 90°C	PN-HD 605 S2:2008 p. 3.3.1
5.	Rezystancja żył	PN-HD 605 S2:2008 p. 3.1.1.
6.	Odporność na napięcie probiercze 15 kV, 4 h	PN-HD 605 S2:2008 p. 3.2.1
7.	Odporność na rozprzestrzenianie płomienia	PN-EN 60332-1-2:2010+A1:2016-02
8.	Wskaźnik tlenowy osłony zewnętrznej	PN-EN ISO 4589-2:2006+A1:2006

*) Badania wykonywano na podstawie następujących norm:

a) PN-EN 60811-201:2012 Kable i przewody elektryczne oraz światłowodowe – Metody badań materiałów niemetalowych – Część 201: Badania ogólne – Pomiar grubości izolacji.
b) PN-EN 60811-202:2012 Kable i przewody elektryczne oraz światłowodowe – Metody badań materiałów niemetalowych – Część 202: Badania ogólne – Pomiar grubości powłok niemetalowych.
c) PN-EN 60811-501:2012 Kable i przewody elektryczne oraz światłowodowe – Metody badań materiałów niemetalowych – Część 501: Badania mechaniczne – Sprawdzenie właściwości mechanicznych mieszanek izolacyjnych i powłokowych.
d) PN-EN 60811-507:2012 Kable i przewody elektryczne oraz światłowodowe -- Metody badań materiałów niemetalowych -- Część 507: Badania mechaniczne -- Sprawdzenie wydłużenia trwałego w podwyższonej temperaturze tworzyw usieciowanych
e) PN-EN 60811-401:2012 Kable i przewody elektryczne oraz światłowodowe -- Metody badań materiałów niemetalowych -- Część 401: Badania różne -- Metody starzenia cieplnego -- Starzenie w komorze cieplnej z obiegiem powietrza
f) PN-EN 60811-402:2012 Kable i przewody elektryczne oraz światłowodowe -- Metody badań materiałów niemetalowych -- Część 402: Badania różne -- Sprawdzenie nasiąkliwości wodą
g) PN-EN 60811-502:2012 Kable i przewody elektryczne oraz światłowodowe – Metody badań materiałów niemetalowych – Część 502: Badania mechaniczne – Sprawdzenie skurczu izolacji
h) PN-EN 60811-508:2012 Kable i przewody elektryczne oraz światłowodowe – Metody badań materiałów niemetalowych – Część 508: Badania mechaniczne – Sprawdzenie odporności izolacji i powłok na nacisk w podwyższonej temperaturze.

Wykorzystanie niniejszego dokumentu lub powoływanie się na jego treść wobec osób trzecich wymaga uzyskania pisemnego upoważnienia DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. Przy braku takiego upoważnienia, DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. nie ponosi odpowiedzialności za treść niniejszego dokumentu lub powoływanie się na jego treść wobec osób trzecich. Użytkownik, który uzyskał dokument, ponosi pełną odpowiedzialność za jego nieuprawnione wykorzystanie.

i) PN-EN 60811-409:2012 Kable i przewody elektryczne oraz światłowodowe -- Metody badań materiałów niemetalowych -- Część 409: Badania różne -- Sprawdzenie ubytku masy termoplastycznych izolacji i powłok
j) PN-EN 60811-506:2012 Kable i przewody elektryczne oraz światłowodowe -- Metody badań materiałów niemetalowych -- Część 506: Badania mechaniczne -- Sprawdzenie odporności izolacji i powłok na udar mechaniczny w niskiej temperaturze.
k) PN-HD 605 S2:2008 Kable elektroenergetyczne - Dodatkowe metody badania.
l) PN-EN 60332-1-2:2010+A1:2016-02 Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych - Część 1-2: Sprawdzanie odporności pojedynczego izolowanego przewodu lub kabla na pionowe rozprzestrzenianie się płomienia -- Metoda badania płomieniem mieszankowym 1 kW.
m) PN-ISO 4589-2:2006+A1:2006 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie zapalności metodą wskaźnika tlenowego – Część 2: Badanie w temperaturze pokojowej.

Wnioskodawca dostarczył do badań próbkę kabla typu SensoPowerPro® Mining Cable XS-IS-OS-ST-PVC 3x150/30 mm² 3,6/6 kV + SMM4 + SSM2.

Z uwagi na identyczną konstrukcję i technologię produkcji oraz rodzaj zastosowanych materiałów wyniki badań uogólniono na pełny, zawarty w [6a)] i [6b)] zakres typów oraz liczby i przekrojów żył kabli.

7.2. Sprawozdania (raporty) z badań

Wyniki badań wykonanych przez Laboratorium Badań Kabli i Badań Środowiskowych Łukasiewicz - EMAG zawiera sprawozdanie z badań nr 6583-ZLK/2021.

7.3. Ocena wyników badań.

7.3.1. Sprawdzenie budowy przewodu

Sprawdzenia dostarczonego przez Wnioskodawcę odcinka kabla dokonano nieuzbrojonym okiem dokonując oceny:

- konstrukcji i kompletności wykonania,
- stanu i jakości żył,
- stanu powierzchni zewnętrznych izolacji,
- sposobu wykonania ekranów,
- tuby z włóknami światłowodowymi,
- stanu powłoki, pancerza i osłony ochronnej.

W wyniku oględzin dostarczonego odcinka stwierdzono, co następuje:

1) kabel zawiera wszystkie elementy konstrukcyjne przewidziane w specyfikacji [6a)],
2) konstrukcja kabla jest zgodna z wymaganiami ustalonymi w specyfikacji [6a)],
3) żyła wykonana została z drutów miedzianych; na drutach nie stwierdzono widocznych łuskwin, pęknięć i innych wad widocznych nieuzbrojonym okiem,

Wykorzystanie niniejszego dokumentu lub powoływanie się na jego treść wobec osób trzecich wymaga odrębnego pisemnego upoważnienia DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. Przy braku upoważnienia DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. nie ponosi odpowiedzialności za treść niniejszego dokumentu jego jakość lub przydatność do jakiegokolwiek celu. Każdy podmiot korzystający podlega odpowiedzialności odszkodowawczej za jego nieuprawnione wykorzystanie.

4) na izolacji, powłoce i osłonie ochronnej nie stwierdzono pęknięć, porów, wgniotów i pęcherzy oraz innych uszkodzeń widocznych nieuzbrojonym okiem,
5) kabel posiada ekran indywidualny wykonany w postaci obwoju z dwóch taśm miedzianych na ekranie niemetalicznym,
6) w osi kabla umieszczona jest stalowa tuba z włóknami światłowodowymi, opleciona drutami miedzianymi,
7) kabel posiada ekran ogólny wykonany w postaci obwoju z dwóch taśm miedzianych,
8) kabel posiada pancerz z taśm stalowych ocynkowanych,
9) osłona zewnętrzna ma barwę czerwoną,
10) oznaczenie kabla jest zgodne ze specyfikacją [6a)].

Wynik sprawdzenia jest pozytywny. W szczególności pozytywnie ocenia się sposób wykonania ekranu indywidualnego na izolacji żył kabla.

Sprawdzenie budowy

Lp.	Wyszczególnienie		Wynik badania	Wartość wymagana
1	2	3	4	5
1.	Żyły			
	• liczba żył roboczych	-	3	3
	• budowa	-	kl. 2	kl. 2
	• materiał żył roboczych	-	miedź	miedź
2.	Grubość izolacji żył roboczych			
	• wartość średnia/znam.	mm	2,6	≥ 2,5
	• wartość minimalna	mm	2,40	≥ 2,15
3.	Ekran indywidualny żył roboczych			
	• liczba taśm miedzianych	-	2	2
	• grubość taśmy	mm	0,15	≥0,1
4.	Grubość powłoki			
	• wartość średnia/znam.	mm	1,7	≥ 1,6
	• wartość minimalna	mm	1,48	≥ 1,18
5.	Ekran ogólny			
	• liczba taśm	-	2	2
	• grubość taśm	mm	0,15	≥0,1
6.	Pancerz z taśm stalowych ocynk.	mm		
	• liczba taśm	-	2	2
	• grubość taśm	mm	0,5	0,5
7.	Grubość osłony ochronnej	mm		
	• wartość średnia/znam.	mm	3,3	≥ 3,1
	• wartość minimalna	mm	3,00	≥ 2,28

Wykorzystanie niniejszego dokumentu i jego wiarygodności przez osoby trzecie wymaga odrębnego pisemnego upoważnienia DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. Przy wykorzystaniu powyższe zastrzeżenie, DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. nie bierze odpowiedzialności za treść niniejszego dokumentu

Na podstawie analizy danych zawartych w tabeli, stwierdza się, że w zakresie budowy i wymiarów geometrycznych kabel spełnia wymagania specyfikacji [6a)].

Wynik sprawdzenia jest pozytywny.

7.3.2. Sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenia względnego przy zerwaniu izolacji, powłoki i osłony ochronnej

Wyszczególnienie		Wynik badania	Wartość wymagana
Parametry przed starzeniem			
Izolacja żył roboczych			
• wytrzymałość na rozciąganie	[MPa]	14,6	≥12,5
• wydłużenie przy zerwaniu	[%]	297	≥200
Powłoka			
• wytrzymałość na rozciąganie	[MPa]	16,7	≥12,5
• wydłużenie przy zerwaniu	[%]	202	≥150
Osłona			
• wytrzymałość na rozciąganie	[MPa]	15,1	≥12,5
• wydłużenie przy zerwaniu	[%]	236	≥150
Parametry po starzeniu			
Izolacja żył roboczych			
• wytrzymałość na rozciąganie	[MPa]	14,2	≥12,5
• zmiana wytrzymałości po starzeniu	[%]	-3	±25
• wydłużenie przy zerwaniu	[%]	263	≥200
• zmiana wydłużenia po starzeniu	[%]	-11	±25
Powłoka			
• wytrzymałość na rozciąganie	[MPa]	16,6	≥12,5
• zmiana wytrzymałości po starzeniu	[%]	-1	±25
• wydłużenie przy zerwaniu	[%]	193	≥150
• zmiana wydłużenia po starzeniu	[%]	-4	±25
Osłona			
• wytrzymałość na rozciąganie	[MPa]	14,4	≥12,5
• zmiana wytrzymałości po starzeniu	[%]	-5	±25
• wydłużenie przy zerwaniu	[%]	213	≥150
• zmiana wydłużenia po starzeniu	[%]	-10	±25

Wynik sprawdzenia jest pozytywny.

Wykorzystanie niniejszego dokumentu lub powoływanie się na jego treść wymaga odrębnego pisemnego upoważnienia DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. Przy braku powyższego DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. nie bierze odpowiedzialności za jego wykorzystanie, a korzystający ponosi odpowiedzialność odszkodowawczą za jego nieuprawnione wykorzystanie.

7.3.3. Sprawdzenie wydłużenia trwałego izolacji w podwyższonej temperaturze

Temperatura i czas	Wydłużenie trwałe, %	
	Wynik badania	Wartość wymagana
200°C przez 15 minut	25; 0	≤ 175; ≤ 15

Wynik sprawdzenia jest pozytywny.

7.3.4. Sprawdzenie nasiąkliwości izolacji wodą

Temperatura i czas działania wody	Nasiąkliwość wodą, mg/cm²	
	Wynik badania	Wartość wymagana
85°C przez 336 h	0,0	≤ 1

Wynik sprawdzenia jest pozytywny.

7.3.5. Sprawdzenie skurczu izolacji

Temperatura i czas	Wydłużenie trwałe, %	
	Wynik badania	Wartość wymagana
130°C przez 1 h	0	≤ 4

Wynik sprawdzenia jest pozytywny.

7.3.6. Sprawdzenie odporności powłoki i osłony na nacisk w podwyższonej temperaturze

Warunki badania 90°C, 6 h	Głębokość odkształcenia, %	
	Wynik badania	Wartość wymagana
Powłoka	20,8	≤ 50
Osłona	17,4	≤ 50

Wynik sprawdzenia jest pozytywny.

7.3.7. Sprawdzenie ubytku masy powłoki i osłony

Warunki badania 90°C, 6 h	Ubytek masy, mg/cm²	
	Wynik badania	Wartość wymagana
Powłoka	0,8	≤ 1,5
Osłona	0,4	≤ 1,5

Wynik sprawdzenia jest pozytywny.

Wykorzystanie niniejszego dokumentu lub powoływanie się na jego treść wobec osób trzecich wymaga odrębnego pisemnego upoważnienia DRUT-LAST CABLES Sp. z o.o. Brak upoważnienia, DRUT-LAST CABLES Sp. z o.o. nie bierze odpowiedzialności za treść niniejszego dokumentu i jego niezgodność z korzystający podlega odpowiedzialności odszkodowawczej za jego nieuprawnione wykorzystanie.

7.3.8. Sprawdzenie odporności powłoki i osłony na uderzenia w niskiej temperaturze

Element badany	Temperatura -15°C	
	Wynik badania	Wymaganie
Powłoka	Brak uszkodzeń	Brak uszkodzeń
Osłona	Brak uszkodzeń	Brak uszkodzeń

Wynik sprawdzenia jest pozytywny.

7.3.9. Sprawdzenie rezystywności skrośnej izolacji

Element badany	Wartość rezystywności skrośnej izolacji w temperaturze 90°C [Ω·cm]	
	Wynik badania	Wymaganie
Izolacja żyły	$2x10^{16}$	$\geq 10^{12}$

Wynik sprawdzenia jest pozytywny.

7.3.10. Sprawdzenie rezystancji żył

Element badany	Rezystancja jednostkowa w temperaturze 20°C [Ω/km]	
	Wynik badania	Wymaganie
Żyła 1	0,123	≤0,124
Żyła 2	0,124	≤0,124
Żyła 3	0,124	≤0,124

Wynik sprawdzenia jest pozytywny.

7.3.11. Sprawdzenie odporności na napięcie probiercze

Przemienne napięcie probiercze o częstotliwości 50 Hz i wartości skutecznej 15 kV przykładano na czas 4 h pomiędzy zwarte żyły robocze i ekrany indywidualne.

W wyniku próby nie stwierdzono przebicia izolacji ani przeskoku iskry.

Wynik sprawdzenia jest pozytywny.

7.3.12. Sprawdzenie odporności kabla na rozprzestrzenianie płomienia

W wyniku badania, stwierdzono:

- samogaśnięcie płomienia na próbce po odstawieniu palnika,
- odległość między dolną krawędzią górnego zacisku na próbce, a górną granicą zwęglenia wyniosła 352 mm
- odległość między dolną krawędzią górnego zacisku na próbce, a dolną granicą zwęglenia wyniosła 499 mm.

Wynik sprawdzenia jest pozytywny.

Wykorzystanie niniejszego dokumentu lub powoływanie się na jego treść wobec osób trzecich wymaga pisemnego upoważnienia DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. Przy braku upoważnienia, DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. nie bierze odpowiedzialności za treść niniejszego dokumentu i jego wykorzystanie. Użytkownik przejmujący odpowiedzialność za treść niniejszego dokumentu oświadcza, że zwalnia DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. z wszelkiej odpowiedzialności za jego nieprawidłowe wykorzystanie.

7.3.13. Sprawdzenie wartości wskaźnika tlenowego

Element badany	Wskaźnik tlenowy, %	
	Wynik badania	Wartość wymagana
Osłona polwinitowa	29,6	≥29

Wynik sprawdzenia jest pozytywny.

8. Zakres stosowania wyrobu i występujące zagrożenia

Kable przeznaczone są do instalowania w sieciach elektroenergetycznych podziemnych zakładów górniczych o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 6 kV.

Kable posiadają ekrany indywidualne, w związku z czym mogą być stosowane w polach niemetanowych i metanowych w wyrobiskach zaliczonych do stopnia „a", „b" i „c" niebezpieczeństwa wybuchu metanu oraz klasy „A" lub „B" zagrożenia wybuchem pyłu węglowego.

Kable opancerzone drutami stalowymi okrągłymi lub płaskimi przeznaczone są do instalowania w wyrobiskach o nachyleniu powyżej 45° i w szybach.

Kable powinny być stosowane zgodnie z warunkami określonymi przez producenta w DTR [6b)].

Identyfikacja zagrożeń pochodzących od wyrobu i sposoby zapobiegania:

Lp.	Rodzaj zagrożenia/narażenia	Zastosowane środki techniczne
1.	Możliwość powstania zwarcia międzyfazowego (zagrożenie wybuchowe)	Ekrany indywidualne na izolację żył roboczych
2.	Możliwość wydostania się napięcia na zewnątrz (zagrożenie elektryczne)	
3.	Możliwość przenoszenia oraz podtrzymywanie przez kabel płomienia (zagrożenie pożarowe)	Stosowanie na osłony (powłoki) polwinitu nierozprzestrzeniającego płomienia o wskaźniku tlenowym powyżej 29. Możliwość monitorowania temperatury
4.	Zagrożenie urazowe związane z możliwością oparzenia termicznego lub doznania innych urazów mechanicznych	Pancerze z drutów stalowych, ekrany ogólne z taśm miedzianych, odpowiednio wytrzymałe powłoki i osłony ochronne
5.	Uszkodzenie osłony zewnętrznej i wniknięcie wody do wnętrza kabla	Uszczelnienie wzdłużne i radialne
6.	Starzenie cieplne izolacji, powłoki i osłony prowadzące do utraty wymaganego poziomu bezpieczeństwa i właściwości	Stosowanie mieszanek izolacyjnych i powłokowych o odpowiedniej odporności na starzenie
7.	Zagrożenie związane z możliwością złego doboru uchwytu do średnicy kabla dla wyrobisk o nachyleniu powyżej 45°	Uzgodnienie odbiorcy kabla, z producentem kabla i producentem uchwytu dotyczące wyboru uchwytu dopasowanego do kabla

Wykorzystanie niniejszego dokumentu, DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. nie bierze odpowiedzialności za treść niniejszego dokumentu i jego ważność. Przy powoływaniu się na jego zeskanowaną kopię osób trzecich wymaga odrębnego pisemnego upoważnienia DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. nie bierze odpowiedzialności za treść niniejszego dokumentu i jego ważność. Przy powoływaniu się na jego zeskanowaną kopię osób trzecich wymaga odrębnego pisemnego upoważnienia DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. nie bierze odpowiedzialności za treść niniejszego dokumentu i jego ważność, a korzystającego obciąża odpowiedzialność odszkodowawcza za jego nieuprawnione wykorzystanie.

9. Ocena końcowa

Na podstawie dokonanej oceny dokumentacji (p. 6) oraz wyników badań wyrobu (p. 7), Centrum Badań i Certyfikacji ŁUKASIEWICZ - EMAG stwierdza, że

Kable elektroenergetyczne górnicze o izolacji z polietylenu usieciowanego na napięcie znamionowe 3,6/6(7,2) kV zawierające włókna światłowodowe sensoryczno-pomiarowe z wbudowanymi sensorami optycznymi, temperaturowymi i akustycznymi typu

SensoPowerPro® Mining Cable

na napięcie znamionowe 3,6/6(7,2) kV

produkowane przez DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o.

ul. Gen. T. Kutrzeby 16G/137, 61-719 Poznań

spełniają wymagania techniczne określone w Załączniku nr 2 do Rozporządzenia [5b)], w związku z czym mogą być stosowane w podziemnych zakładach górniczych zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową [6b)].

Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Technik Innowacyjnych EMAG nie ponosi odpowiedzialności za skutki wprowadzenia nie uzgodnionych zmian w wyrobie i/lub w akceptowanej dokumentacji.

Dyrektor Centrum
Centrum Badań i Certyfikacji

Sieć Badawcza Łukasiewicz-
Instytut Technik Innowacyjnych EMAG
Centrum Badań i Certyfikacji
Dyrektor Centrum

.....

mgr inż. Tomasz Woźnica

DYREKTOR ŁUKASIEWICZ - EMAG

Sieć Badawcza ŁUKASIEWICZ
Instytut Technik Innowacyjnych
EMAG
DYREKTOR
dr inż. Artur Kozłowski

.....

Wykorzystanie niniejszego dokumentu w powoływanie się na jego treść wobec osób trzecich wymaga odrębnego pisemnego upoważnienia DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. Przy braku upoważnienia, DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. nie bierze odpowiedzialności za treść niniejszego dokumentu i jego wiarygodność, a korzystający podlega odpowiedzialności odszkodowawczej zgodnie z prawem. Jakiekolwiek nieuprawnione wykorzystanie.