

DRUT PLAST CABLES	DOKUMENTACJA TECHNICZNO RUCHOWA	DTR-2021/TT-24/DPC
KABLE ELEKTROENERGETYCZNE GÓRNICZE O IZOLACJI I POWŁOCIE POLWINITOWEJ NA NAPIĘCIE ZNAMIONOWE 3,6/6(7,2) kV		

DOKUMENTACJA TECHNICZNO RUCHOWA

**KABLE ELEKTROENERGETYCZNE GÓRNICZE O IZOLACJI I POWŁOCIE
POLWINITOWEJ NA NAPIĘCIE ZNAMIONOWE 3,6/6(7,2) kV**

DRUT PLAST CABLES	DOKUMENTACJA TECHNICZNO RUCHOWA	DTR-2021/TT-24/DPC
KABLE ELEKTROENERGETYCZNE GÓRNICZE O IZOLACJI I POWŁOCIE POLWINITOWEJ NA NAPIĘCIE ZNAMIONOWE 3,6/6(7,2) kV		

Spis treści:

- 1. Dane Techniczne WYROBU**
- 2. Warunki Stosowania i Instrukcja Bezpiecznego Użytkowania**
- 3. Identyfikacja Zagrożeń**

Wykorzystanie niniejszego dokumentu lub powoływanie się na jego treść wobec osób trzecich wymaga odrębnego pisemnego powołania 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 za jego nieuprawnione wykorzystanie.

Elektroenergetyczne kable górnicze o izolacji i powłoce polwinitowej przeznaczone są do instalowania na stałe w sieciach elektroenergetycznych podziemnych zakładów górniczych o napięciu znamionowym 3,6/6(7,2) kV.

Kable bez ekranów indywidualnych przeznaczone są do pracy w podziemnych zakładach górniczych w wyrobiskach niezagrożonych wybuchem albo niezagrożonych wybuchem metanu i zaliczonych do stopnia „A” zagrożenia wybuchem pyłu węglowego.

Kable z ekranami indywidualnymi (H) przeznaczone są do pracy w polach metanowych i niemetanowych w wyrobiskach zaliczonych do stopnia „a”, „b” lub „c” niebezpieczeństwa wybuchu metanu oraz z wyrobiskach zaliczanych do klasy „A” lub „B” zagrożeniem wybuchu pyłu węglowego.

Wersje w pancerzach z drutów stalowych przeznaczone są do instalowania w szybach i wyrobiskach o nachyleniu do 45° i powyżej 45°, a pozostałe w wyrobiskach o nachyleniu do 45°.

Kable zaprojektowane są w oparciu o normę PN-HD 620 S2.

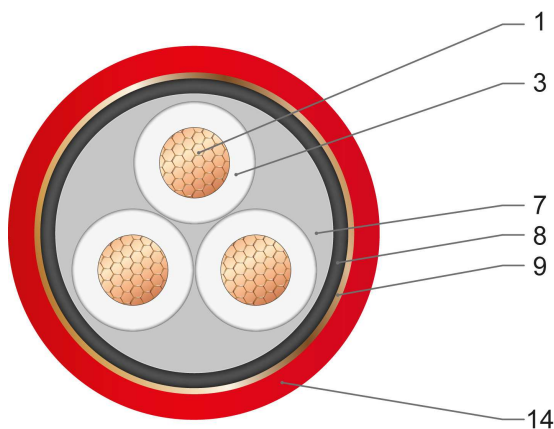
Przekrój znamionowy żył roboczych i minimalny przekrój znamionowy żyły ochronnej przedstawiamy w kolejnej tabeli.

Przekrój znamionowy żył roboczych mm²	Minimalny przekrój żyły ochronnej (przekrój geometryczny) w mm²
16*	16
25	16
35	16
50	16
70	16
95	16
120	25
150	25
185	25
240	25
300	25

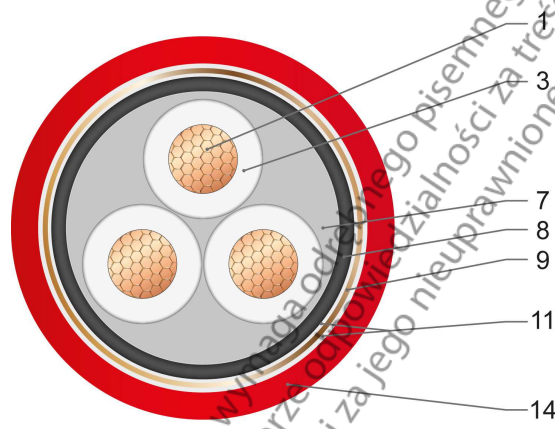
*Przekrój niezalecany ze względu na brak odniesienia do aktualnych norm

Rysunki konstrukcyjne kabli:

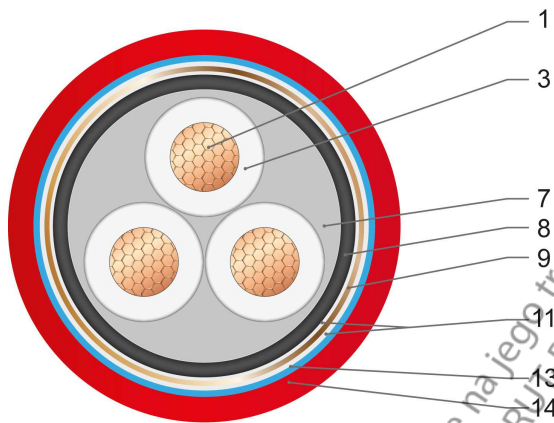
YKGYyn



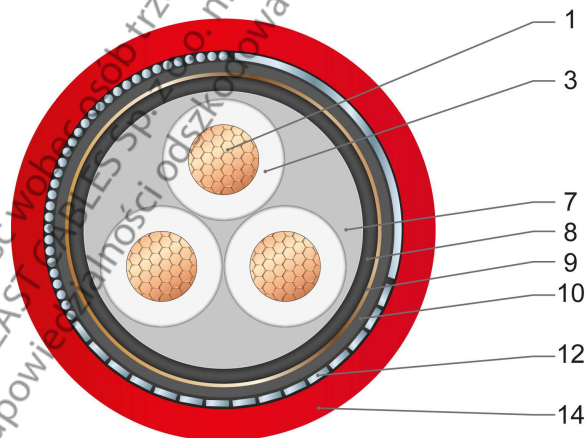
YUKGYyn



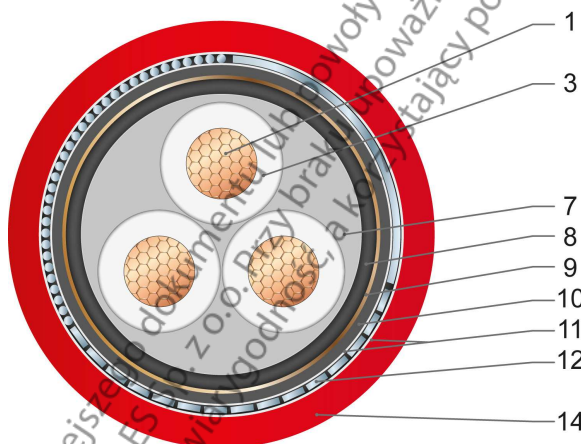
YRUKGYyn



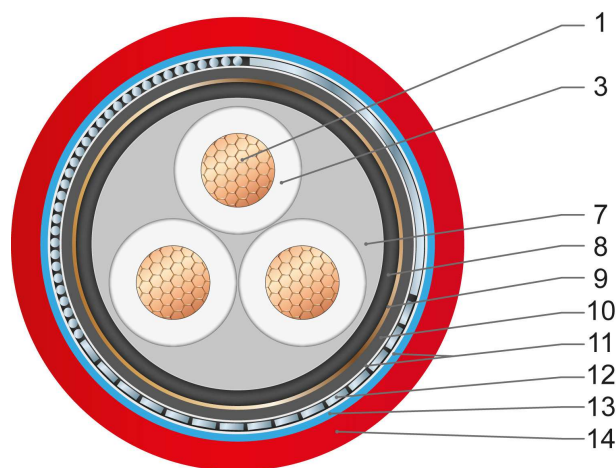
YKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn



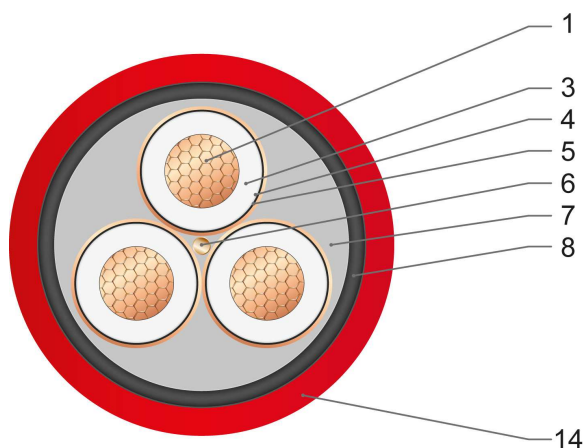
YUKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn



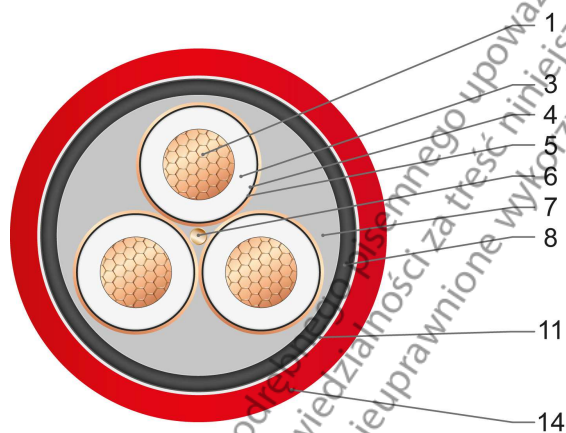
YRUKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn



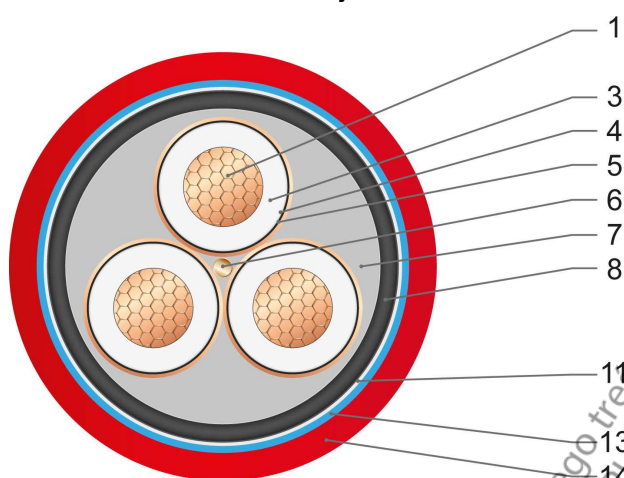
YHKGYYn



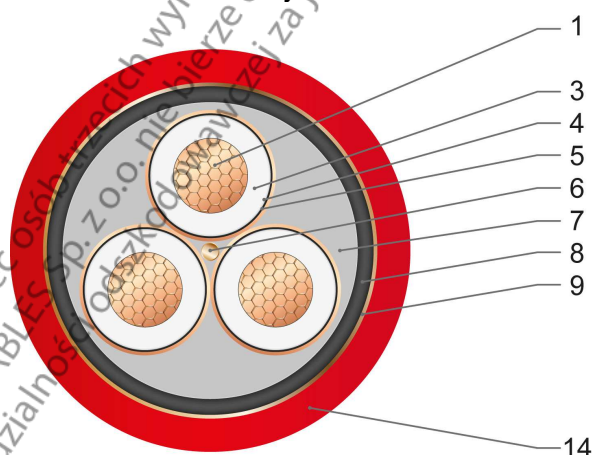
YUHKGYyn



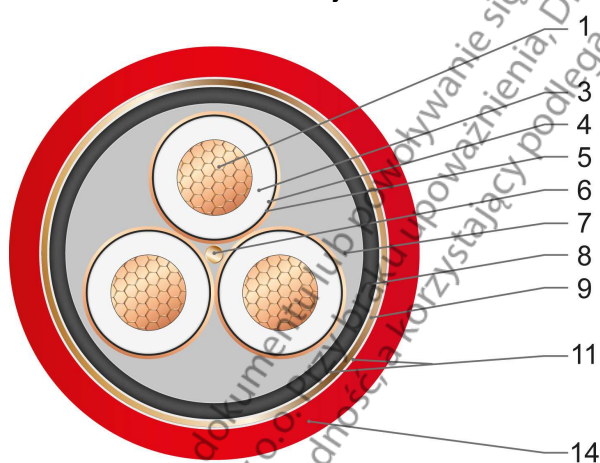
YRUHKGYyn



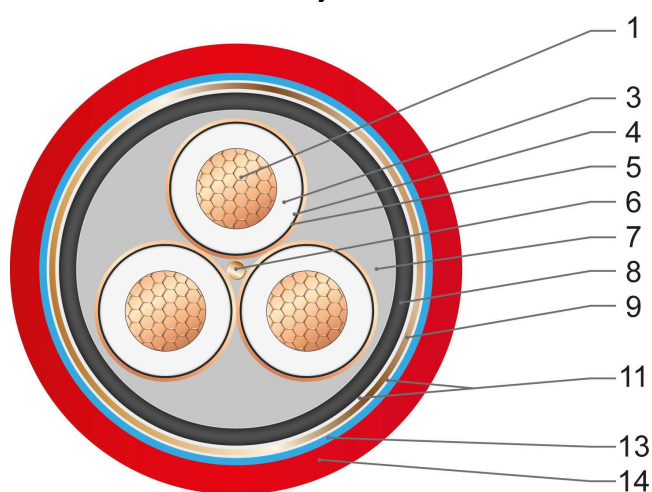
YHKGYYekyn



YUHKGYekyn

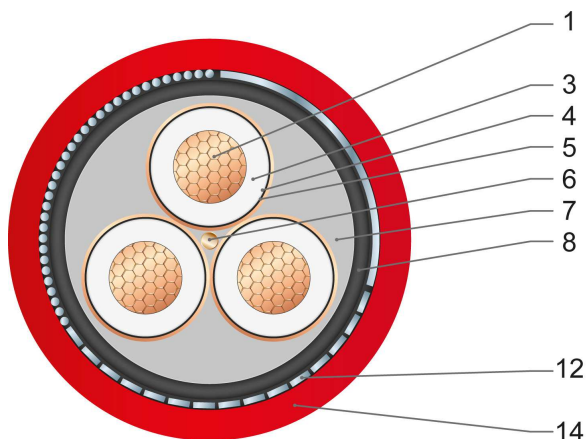


YRUHKGYekyn

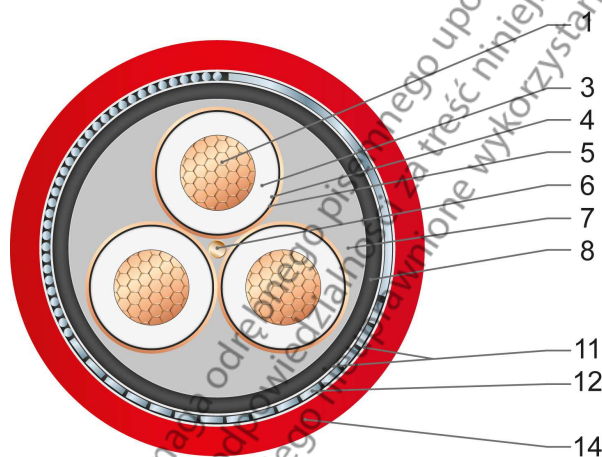


Wykorzystanie niniejszego dokumentu lub jego treści w inny sposób niż do celów, dla których został stworzony, jest niedozwolone i może skutkować odpowiedzialnością prawną. Wykorzystanie niniejszego dokumentu lub jego treści w inny sposób niż do celów, dla których został stworzony, jest niedozwolone i może skutkować odpowiedzialnością prawną.

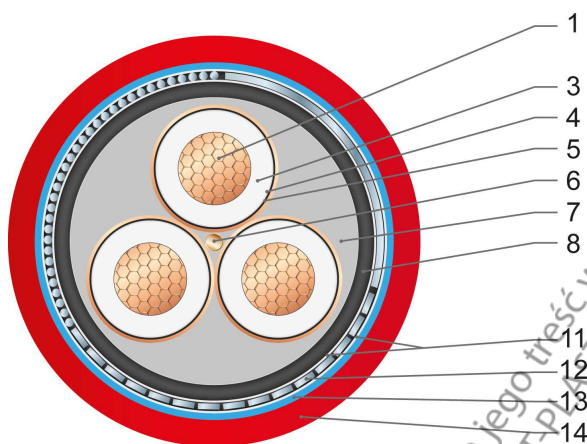
YHKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn



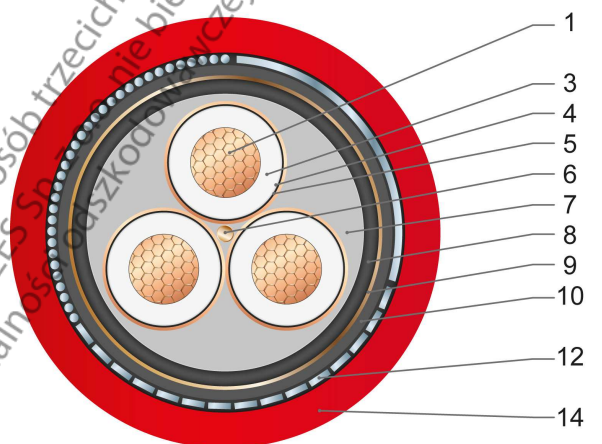
YUHKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn



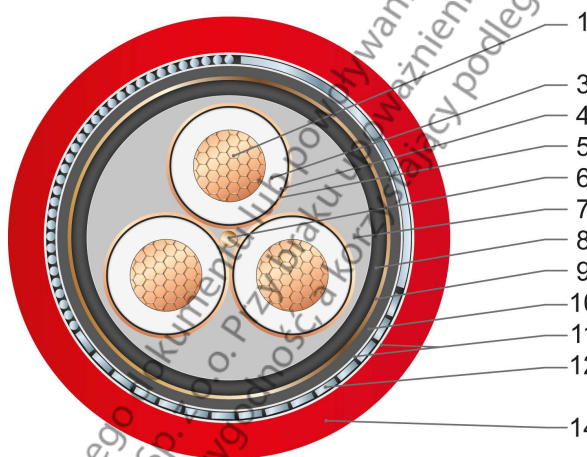
YRUHKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn



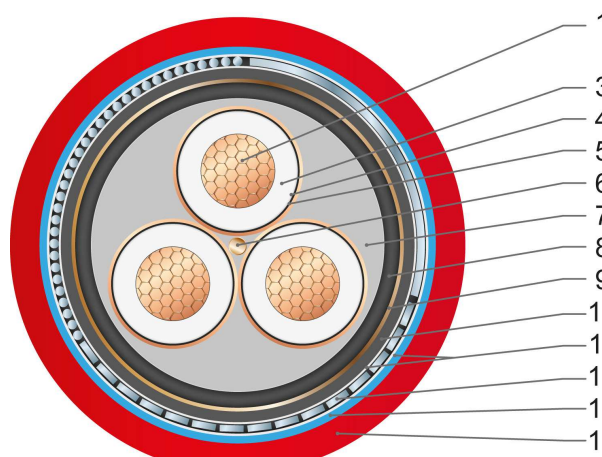
YHKGYek(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn



YUHKGYek(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn



YRUHKGYek(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn



Legenda

1. Żyłą roboczą
2. Ekran na żyłę roboczej (w kablach z izolacją polietylenową nie występuje)
3. Izolacja (Y)
4. Ekran na izolacji - warstwa niemetaliczna
5. Ekran na izolacji (indywidualny) - warstwa metaliczna (H)
6. Rdzeń – żyła miedziana jedno lub wielodrutowa
7. Wypełnienie
8. Wewnętrzna powłoka (Y)
9. Ekran ogólny (ek)
10. Separator
11. Uszczelnienie wzdłużne (U)
12. Pancerz
 - druty stalowe okrągłe (Fo),
 - druty stalowe płaskie (Fp),
 - taśma stalowa (Ft),
 - taśma stalowa lakierowana (Ftl),
 - taśma stalowa ocynkowana (FtZn).
13. Uszczelnienie promieniowe (R)
14. Osłona (yn)

Typy, wykonania i symbole przedstawiamy na rysunkach i w tabelach poniżej.

Typy	Wykonania	Symbole
Kable energetyczne (K) górnicze (G) bez ekranów indywidualnych (-) z żyłami miedzianymi (-) o izolacji z polwinitu (Y) z powłoką (Y) i w polwinitowej osłonie (yn) o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia na napięcie znamionowe 3,6/6(7,2) kV	• bez uszczelnienia (-) • z uszczelnieniem wzdłużnym (U) • z uszczelnieniem wzdłużnym i promieniowym (RU)	Y(-,U,RU)KGY (Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YKGYyn YUKGYyn YRUKGYyn
	• bez pancerza (-) • z pancerzem: ○ z drutów stalowych okrągłych (Fo) ○ z drutów stalowych płaskich (Fp) ○ z taśm stalowych (Ft) ○ z taśm stalowych lakierowanych (Ftl) ○ z taśm stalowych ocynkowanych (FtZn)	YKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YUKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YRUKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn
Kable energetyczne (K) górnicze (G) z ekranami indywidualnymi (H) z żyłami miedzianymi (-) o izolacji z polwinitu (Y) z powłoką (Y) i w polwinitowej osłonie (yn) o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia na napięcie znamionowe 3,6/6(7,2) kV	• bez uszczelnienia (-) • z uszczelnieniem wzdłużnym (U) • z uszczelnieniem wzdłużnym i promieniowym (RU)	Y(-,U,RU)HKGY(-,ek) (-,Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YHKGYyn YUHKGYyn YRUHKGYyn
	• nieekranowane (-) • z ekranem ogólnym (ek) • bez pancerza (-) • z pancerzem: ○ z drutów stalowych okrągłych (Fo) ○ z drutów stalowych płaskich (Fp) ○ z taśm stalowych (Ft) ○ z taśm stalowych lakierowanych (Ftl) ○ z taśm stalowych ocynkowanych (FtZn)	YHKGYekyn YUHKGYekyn YRUHKGYekyn YHKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YUHKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YRUHKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YHKGYek(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YUHKGYek(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YRUHKGYek(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn

Instalator i użytkownik produkowanych przez nas kabli jest zobowiązany do przestrzegania niżej wymienionych zasad.

1. Instalacja i eksploatacja wyrobu winna być prowadzona przez kwalifikowany personel, zgodnie z zasadami określonymi w przepisach o budowie i eksploatacji urządzeń elektrotechnicznych, z uwzględnieniem określeń producenta dotyczących podstawowych warunków instalacji i eksploatacji produktów oraz innych wymagań zawartych w przepisach miejscowych kraju, w którym następuje instalacja.
2. Kable muszą być stosowane zgodnie z przeznaczeniem, czyli do zasilania urządzeń elektroenergetycznych w zakładach górniczych.
3. Kable przeznaczone są do stosowania w sieciach elektroenergetycznych podziemnych zakładów górniczych o napięciu znamionowym zgodnym z podanym na kablu oraz w dokumencie wyrobu.
4. Kable bez ekranów indywidualnych mogą być stosowane w podziemnych zakładach górniczych w wyrobiskach niezagrożonych wybuchem albo niezagrożonych wybuchem metanu i zaliczonych do stopnia „A” zagrożenia wybuchem pyłu węglowego.
5. Kable z ekranami indywidualnymi (H) mogą być stosowane w polach metanowych i niemetanowych w wyrobiskach zaliczonych do stopnia „a”, „b” lub „c” niebezpieczeństwa wybuchu metanu oraz z wyrobiskach zaliczanych do klasy „A” lub „B” zagrożeniem wybuchu pyłu węglowego.
6. Kable w pancerzu z drutów stalowych płaskich [Fp] i okrągłych [Fo] są przeznaczone do instalowania w szybach oraz w wyrobiskach o nachyleniu do 45° i powyżej 45°. Pozostałe typy i wersje wykonania kabli nie mogą być stosowane w szybach i wyrobiskach o nachyleniu powyżej 45°.
7. Kable w pancerzu z drutów stalowych płaskich [Fp] lub okrągłych [Fo] instalowane w szybach oraz w wyrobiskach o nachyleniu do 45° i powyżej 45° mogą być mocowane sztybowymi uchwytami drewnianymi lub ze stali nierdzewnej. Przy doborze uchwytu należy uwzględnić rzeczywistą masę kabla oraz maksymalną i minimalną średnicę zewnętrzną kabla. Uchwyty należy dobierać zgodnie z zaleceniami producenta uchwytu w porozumieniu z producentem kabla.
8. Kable w pancerzu wykonanym z taśm stalowych [Ft,Ftl,FtZn] przeznaczone są do stosowania w wyrobiskach o nachyleniu do 45°.
9. W miejscach o dużej wilgotności i narażonych na działanie wody zaleca się stosowanie kabli z uszczelnieniem wzdłużnym (U) lub wzdłużnym i promieniowym (RU). W szybach oraz w wyrobiskach o nachyleniu powyżej 45° również zaleca się stosowanie uszczelnionych kabli.
10. Podłączenie kabla powinno być poprzedzone kontrolą braku jakichkolwiek skręceń. W tym celu należy przed montażem kabel rozciągnąć i zlikwidować widoczne skręcenia.
11. Najniższa dopuszczalna temperatura kabla przy układaniu bez podgrzewania wynosi -5 °C.
12. Kable przeznaczone są do pracy w temperaturze otoczenia do +70 °C.

13. Zginanie kabli.

Przy układaniu kabli w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych należy unikać ich zginania ze zbyt małymi promieniami gięcia.

Dopuszcza się zginanie przy zachowaniu minimalnego promienia gięcia równego:

$r_g \geq 12 \times d_z$ kable bez pancerza,

$r_g \geq 15 \times d_z$ kable z pancerzem (Ft, FtI, FtZn, Fo, Fp) lub z uszczelnieniem promieniowym (R),

gdzie:

r_g – minimalny promień zgięcia kabla [mm]

d_z – średnica zewnętrzna kabla [mm]

W przypadkach uzasadnionych względami ruchowymi dopuszcza się zmniejszenie dopuszczalnych promieni gięcia pod warunkiem spełnienia następujących warunków:

- kabel jest zgięty jednorazowo,
- przed zgięciem kabel jest podgrzany do temperatury 30 °C,
- kabel jest zginany przy zastosowaniu szablonu.

Zmniejszony promień gięcia nie może w żadnym przypadku być mniejszy od 50 % wartości wyznaczonych obliczeniowo.

14. Mechaniczne układanie kabli

Dopuszcza się mechaniczne układanie przy użyciu ciągarok wyposażonych w dynamometr, przy czym

maksymalna siła ciągnąca nie może przekraczać wartości:

$P_{\max} = 50 \times S$ [N] - wszystkie rodzaje kabli przy zastosowaniu uchwytu do ciągnięcia bezpośrednio za żyły,

$P_{\max} = 50 \times S$ [N] - kable nieopancerzone lub w pancerzu z taśm stalowych przy zastosowaniu uchwytu zakładanego na powierzchnię kabla (np. pończocha),

$P_{\max} = 9 \times d_z^2$ [N] - kable w pancerzu z drutów stalowych przy zastosowaniu uchwytu zakładanego na powierzchnię kabla (pończocha)

gdzie:

$P_{\max}$ – maksymalna wartość siły ciągnącej [N],

S – suma przekrojów żył roboczych kabla [mm²],

d_z – średnica zewnętrzna kabla [mm].

Niezależnie od zastosowanego sposobu ciągnięcia kabla zaleca się stosowanie rolek prowadzących.

15. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Przy układaniu powinny być zachowane szczególne środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli i przewodów oponowych lub urządzeń w pobliżu trasy budowanej linii kablowej. Kable powinny być układane i zawieszane na wieszakach oraz uchwytach spełniających warunki określone w odpowiednich normach i przepisach.

16. Kable i przewody maszyn, urządzeń, sieci lub instalacji elektroenergetycznych zabezpiecza się przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przysypianiem urobkiem.

Warunek wynika z §769. 1. Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych opublikowanego w Dzienniku Ustaw z dnia 9 czerwca 2017, poz. 1118.

17. Jeżeli kabel mocowany jest w wyrobiskach poziomych i o nachyleniu do 45°, zawiesza się go w odstępach nie większych niż 3 metry, na uchwytach lub wieszakach, które nie mogą powodować uszkodzenia ich opony lub zewnętrznej opony.

18. Uchwyty kablowe mocujące kable w wyrobiskach pionowych i o nachyleniu większym niż 45° mocuje się w odstępach nie większych niż 6 m. Wartość współczynnika bezpieczeństwa trzymania kabla w uchwycie kablowym wynosi nie mniej niż 6 w stosunku do obciążenia odcinkiem kabla o długości odstepu między wspornikami, uwzględniając w badaniach uwarunkowania środowiskowe robót szybowych oraz konstrukcję kabla szybowego.

Warunek wynika z punktu 3.15.10.4 Załącznika nr 4 do Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych opublikowanego w Dzienniku Ustaw z dnia 9 czerwca 2017, poz. 1118.

19. W szybach głębinowych uchwyty mocujące kable rozmieszcza się w odległości nie większej niż 16 m, przy zapewnieniu wartości współczynnika bezpieczeństwa trzymania kabla w uchwycie kablowym określonym jak w punkcie powyżej.

Warunek wynika z punktu 3.15.10.5 Załącznika nr 4 do Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych opublikowanego w Dzienniku Ustaw z dnia 9 czerwca 2017, poz. 1118.

20. Kable i przewody zawiesza się lub układa w miejscach, w których nie będą narażone na uszkodzenia.

Warunek wynika z punktu 5.3.2 Załącznika nr 4 do Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych opublikowanego w Dzienniku Ustaw z dnia 9 czerwca 2017, poz. 1118.

21. Odległość kabli lub przewodów elektroenergetycznych nieekranowanych od kabli lub przewodów telekomunikacyjnych jest nie mniejsza niż 30 cm.

Warunek wynika z punktu 5.3.3 Załącznika nr 4 do Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych opublikowanego w Dzienniku Ustaw z dnia 9 czerwca 2017, poz. 1118.

22. W wyrobiskach lub pomieszczeniach zagrożonych wybuchem metanu kable i przewody elektroenergetyczne umieszcza się w odległości nie mniejszej niż:

- 1) 20 cm – w wyrobiskach korytarzowych,
- 2) 30 cm – w wyrobiskach komorowych – od najwyższego punktu w świetle obudowy.

Odległość kabli i przewodów od lutniociągów i rurociągów odmetanowania wynosi nie mniej niż 30 cm, z wyłączeniem kabli i przewodów prowadzonych w poprzek wyrobisk oraz kabli i przewodów wyłącznie z obwodami przystosowanymi do pracy w dowolnej koncentracji metanu.

Warunek wynika z punktu 5.3.4 Załącznika nr 4 do Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych opublikowanego w Dzienniku Ustaw z dnia 9 czerwca 2017, poz. 1118.

23. Kable lub przewody w wyrobiskach o nachyleniu większym niż 45° są mocowane w uchwytach mocujących, w odstępach nie większych niż 6 m. Uchwyty mocujące mają budowę dostosowaną do danego rodzaju kabla lub przewodu.

Warunek wynika z punktu 5.3.9 Załącznika nr 4 do Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych opublikowanego w Dzienniku Ustaw z dnia 9 czerwca 2017, poz. 1118.

24. Kierownik działu energomechanicznego może zezwolić na stosowanie w wyrobiskach o nachyleniu większym niż 45° przewodów ze specjalnymi elementami nośnymi.

Warunek wynika z punktu 5.3.10 Załącznika nr 4 do Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych opublikowanego w Dzienniku Ustaw z dnia 9 czerwca 2017, poz. 1118.

25. Dopuszcza się układanie kabli w otworach pod następującymi warunkami:

1. otwory będą zabezpieczone rurami stalowymi;
2. w jednym otworze nie prowadzi się równocześnie kabli elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych;
3. w otworach o pochyleniu większym niż 45° kable będą miały budowę przystosowaną do takiego montażu oraz będą mocowane do liny nośnej w odstępach nie większych niż 6 m;
4. otwory, w których są prowadzone kable, zasypuje się lub zaślepia oraz uszczelnia materiałem niepalnym na wlocie i wylocie.

26. Kanały kablowe dzieli się na strefy ogniowe przez zastosowanie poprzecznych grodzi ogniowych. Grodzie ogniowe wykonuje się w odstępach nie większych niż 30 m oraz na obu końcach kanałów.

Warunek wynika z punktu 5.3.12 Załącznika nr 4 do Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych opublikowanego w Dzienniku Ustaw z dnia 9 czerwca 2017, poz. 1118.

27. Otwory w obmurzach pomieszczeń oraz w murowanych tamach, przez które przechodzą kable i przewody, uszczelnia się materiałem niepalnym.

Warunek wynika z punktu 5.3.13 Załącznika nr 4 do Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych opublikowanego w Dzienniku Ustaw z dnia 9 czerwca 2017, poz. 1118.

28. Łączenia oraz naprawy kabli lub przewodów elektroenergetycznych wykonuje się zgodnie z technologią zatwierdzoną przez kierownika ruchu zakładu górniczego.

Warunek wynika z punktu 5.4.1 Załącznika nr 4 do Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych opublikowanego w Dzienniku Ustaw z dnia 9 czerwca 2017, poz. 1118.

29. W przypadku łączenia kabli z uszczelnieniem wzdłużnym, należy odtworzyć uszczelnienie poprzez nałożenie na odpowiednie elementy konstrukcyjne łączonych kabli oryginalnych taśm pęczniących lub taśm aluminiowych pokrytych jednostronnie warstwą tworzywa. Taśmy te powinny być dostarczone przez producenta kabli lub przez dostawcę zestawów naprawczych posiadających pozytywną opinię w zakresie stosowania materiałów w technologii napraw.

30. Parametry elektryczne kabli zestawiono w tabeli poniżej. Rezystancję żyły podano dla 20°C. Obciążalność długotrwałą podano dla temperatury otoczenia 25°C i temperatury żyły 70°C. Temperatura żyły przy zwarciu 5-sekundowym wynosi 160°C.

Typ kabla	Przekrój żył roboczych mm ²	Rezystancja żył roboczych Ω/km	Indukcyjność jednostkowa mH/km	Reaktancja indukcyjna jednostkowa Ω/km	Pojemność doziemna jednostkowa μF/km	Jednostkowy prąd ziemnozwar. A/km ^{*)}	Obciążalność zwarciaowa jednosekund. kA	Obciążalność długotrwała A
YKGYyn, YUKGYyn, YRUKGYyn YKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YUKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YRUKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YHKGYyn, YUHKGYyn, YRUHKGYyn YHKGYekyn, YUHKGYekyn, YRUHKGYekyn YHKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YUHKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YRUHKGY(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YHKGYek(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YUHKGYek(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn YRUHKGYek(Fo,Fp,Ft,Ftl,FtZn)yn	16	1,15	0,372	0,117	0,11	0,4	1,9	85
	25	0,727	0,363	0,114	0,38	1,2	2,9	109
	35	0,524	0,352	0,111	0,41	1,3	4,0	132
	50	0,387	0,330	0,104	0,45	1,5	5,8	157
	70	0,268	0,310	0,097	0,53	1,7	8,1	194
	95	0,193	0,297	0,093	0,6	2,0	10,9	236
	120	0,153	0,287	0,090	0,66	2,2	13,8	271
	150	0,124	0,278	0,087	0,72	2,4	17,3	307
	185	0,0991	0,270	0,085	0,79	2,6	21,3	353
	240	0,0754	0,262	0,082	0,88	3,0	27,6	416
	300	0,0601	0,250	0,079	0,97	3,2	33,5	478

^{*)} Wartości jednostkowych prądów ziemnozwarciowych obliczone zostały dla napięcia znamionowego sieci $U_n=6$ kV. Dla sieci o napięciu znamionowym $U_{n1}<U_n$ (np. 3,3 kV) wartości podane w tabeli należy pomnożyć przez współczynnik $k=U_{n1}/U_n$.

DRUT PLAST CABLES	IDENTYFIKACJA ZAGROZEŃ
IDENTYFIKACJA ZAGROZEŃ POWODOWANYCH PRZEZ KABLE W CZASIE ICH UŻYTKOWANIA	

1. Potencjalne zagrożenia

Potencjalne zagrożenia związane z użytkowaniem kabli w wyrobiskach podziemnych, zakładów górniczych podzielić można na cztery następujące grupy:

- zagrożenie wybuchowe związane z możliwością zainicjowania wybuchu metanu lub pyłu węglowego wskutek uszkodzenia kabla,
- zagrożenie elektryczne związane z możliwością porażenia prądem elektrycznym,
- zagrożenie urazowe związane z możliwością oparzenia termicznego lub doznania innych urazów mechanicznych,
- zagrożenie pożarowe związane z możliwością zainicjowania lub podtrzymywania i rozprzestrzeniania się ognia.

Powyższe zagrożenia wynikają z możliwości zaistnienia następujących zdarzeń:

- wyrzucenie do atmosfery łuku elektrycznego powstałego w wyniku zwarcia międzyfazowego wewnątrz kabla,
- wydostanie się napięcia na zewnątrz kabla w wyniku jego uszkodzenia mechanicznego,
- rozprzestrzenianie się płomienia wzdłuż kabla znajdującego się pod działaniem otwartego ognia.

Dodatkowym zagrożeniem jest możliwość wniknięcia wody.

2. Zagrożenia związane z możliwością wyrzucenia do atmosfery łuku elektrycznego

Główną przyczyną zdarzeń skutkujących możliwością wyrzucenia do atmosfery łuku elektrycznego są zwarcia międzyfazowe, polegające na miejscowym uszkodzeniu izolacji dwóch sąsiadujących ze sobą żył roboczych. Do najbardziej prawdopodobnych przyczyn zwarć międzyfazowych należy zaliczyć uszkodzenia mechaniczne (udar, zgniecenie, przecięcie kabla) oraz defekty wynikające ze starzenia izolacji. Ze względu na dużą wartość energii wydzielającej się w miejscu zwarcia międzyfazowego praktycznie przy każdym takim zwarcu należy liczyć się z możliwością rozerwania kabla i wyrzucenia na zewnątrz łuku lub iskier oraz gorących produktów połukowych. Zdarzenie takie może powodować powstanie zagrożenia wybuchowego (powstanie czynnika inicjującego zapłon mieszaniny wybuchowej), urazowego (oparzenia łukiem lub inne urazy mechaniczne) oraz w mniejszym stopniu pożarowego. W kablach będących przedmiotem niniejszej dokumentacji ryzyko związane z tym zdarzeniem jest ograniczone do minimum przez zastosowanie ochronnych (uziemionych) ekranów indywidualnych wykonanych z taśm miedzianych nawiniętych na izolację każdej żyły roboczej. Dzięki ekranom indywidualnym każde uszkodzenie izolacji jednej z faz powoduje zwarcie doziemne. W przypadku stosowania zabezpieczeń ziemnozwarciowych działających na wyłączenie wyprzedzające nastąpi wyłączenie kabla spod napięcia przed powstaniem zwarcia międzyfazowego. Wobec powyższego można uznać, że konstrukcja kabli będących przedmiotem niniejszej dokumentacji w decydującym stopniu zapewnia ograniczenie ryzyka związanego z możliwością wyrzucenia do atmosfery łuku

elektrycznego.

3. Zagrożenia związane z wydostaniem się napięcia na zewnątrz kabla

Zagrożenie związane z wydostaniem się napięcia na zewnątrz kabla powodowane jest przez utratę właściwości elektroizolacyjnych zarówno izolacji kabla jak i powłoki i osłony ochronnej. Sytuacja taka może wystąpić np. przy wbiciu w kabel ostrego metalowego przedmiotu (np. odcinka drutu strzałowego), co może powodować wyniesienie potencjału żyły roboczej (napięcia fazowego) na zewnątrz. Zdarzenie takie mogłoby stworzyć powstanie zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym (przez dotknięcie wbitego przedmiotu) a także zainicjowania wybuchu (wskutek możliwości zaistnienia iskrzenia podczas kontaktu przedmiotu wbitego w kabel z uziemionym elementem metalowym, np. obudową wyrobiska, urządzenia itp.). W kablach będących przedmiotem niniejszej dokumentacji ryzyko związane z powyższym zagrożeniem jest praktycznie wyeliminowane dzięki ochronnemu działaniu ekranów indywidualnych.

4. Zagrożenie pożarowe związane z możliwością rozprzestrzeniania się płomienia wzdłuż kabla

W celu ograniczenia zagrożenia związanego z możliwością rozprzestrzeniania się płomienia wzdłuż kabla poddanego działaniu ognia (np. w polu pożarowym), zgodnie z p. 5.1.3 Załącznika nr 4 do Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych (opublikowanego w Dzienniku Ustaw z dnia 9 czerwca 2017, poz. 1118) osłony ochronne kabli powinny być trudno zapalne i samogasnące. W celu realizacji tego wymogu, osłona ochronna kabli będących przedmiotem niniejszej dokumentacji wykonana jest z polwinitu charakteryzującego się indeksem tlenowym nie mniejszym od 29. Ponadto kable poddawane są badaniu odporności na rozprzestrzenianie się płomienia zgodnie z PN-EN 60332-1-2. Dzięki temu można uznać, że konstrukcja kabli praktycznie wyklucza powstawanie zagrożenia pożarowego związanego z możliwością podtrzymywania i rozprzestrzeniania się ognia wzdłuż kabli zainstalowanych w wyrobiskach.

5. Zagrożenie związane z możliwością wniknięcia wody

W przypadku przecięcia opony istnieje możliwość wniknięcia wody do kabla, która może spowodować zwarcie i zwiększyć ryzyko powstania wcześniej wymienionych zagrożeń. Metodą przeciwdziałania temu zagrożeniu jest zastosowanie kabli uszczelnionych wzdłużnie (U) lub wzdłużnie i promieniowo (RU). Zabezpieczenie te skutecznie blokują dostęp wody wzdłuż i w głąb kabla.

6. Zagrożenie związane z możliwością złego doboru uchwytu do średnicy kabla

W przypadku źle dobranych uchwytów do średnicy kabla istnieje możliwość wysunięcia się kabla z uchwytów. Średnica kabla, zwłaszcza przy dużych przekrojach, może zawierać się w dość dużej tolerancji (nawet $\pm 3-4$ mm). Wynika to z sumy tolerancji poszczególnych warstw kabla. W związku z tym przy zamawianiu kabli w pancerzu z drutów stalowych okrągłych [Fo] lub płaskich [Fp] instalowanych w szybach oraz w wyrobiskach o nachyleniu do 45° i powyżej 45° wymagane jest uzgodnienie odbiorcy kabla, z producentem kabla i producentem uchwytu dotyczące wyboru uchwytu. Dobór uchwytu w porozumieniu z producentem uchwytu i kabla powinien wyeliminować to zagrożenie, a także uniknąć strat w przypadku złego doboru i konieczności wymiany uchwytów. W związku z tym nie należy zamawiać osprzętu do momentu wyprodukowania kabla.

Wykorzystanie niniejszego dokumentu lub powoływanie się na jego treść wobec osób trzecich wymaga odrębnego pisemnego uzgodnienia z DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. Przy braku upoważnienia, DRUT-PLAST CABLES Sp. z o.o. nie bierze odpowiedzialności za jego nieuprawnione wykorzystanie.