

WYBÓR, PRZECHEWYWANIE, TRANSPORT, MONTAŻ**SELECTION, STORAGE, TRANSPORT, INSTALLATION****Dokument ten jest wyciągiem z****HD 620 S2:2010 część 1****Załącznik A (informacyjny)****Przewodnik po użyciu i wyborze kabli****This document is an extract from****HD 620 S2:2010 Part 1****Annex A (informative)****Guide to Use and selection of cables****A.1 Obiekt**

Celem niniejszego załącznika jest przedstawienie ogólnych zaleceń dotyczących doboru (z uwzględnieniem systemu kablowego), przechowywania, transportu i instalacji kabli określonych w podpunkcie 1.1, chyba że określono inaczej. Dalsze wskazówki można znaleźć w poszczególnych sekcjach tego HD.

Przepisy bezpieczeństwa i przepisy dotyczące ochrony środowiska, a także zasady instalacji nie są uwzględniane w niniejszej Instrukcji Obsługi, ponieważ są one objęte odpowiednimi przepisami i przepisami krajowymi.

W tym przewodniku nie uwzględniono odpowiednich przepisów krajowych, ale w razie potrzeby należy się z nimi zapoznać.

W całym podręczniku używany jest termin „przepisy krajowe”. Może zawierać szczegółowe przepisy bezpieczeństwa, zasady instalacji i inne odpowiednie instrukcje, które w zależności od konkretnego kraju lub okręgu mogą mieć formę legistyczną (obowiązkową) lub nieobowiązkową kodeks postępowania. Ponadto niektóre określone zakłady użyteczności publicznej mogą mieć własne praktyki bezpieczeństwa.

Zakłada się, że projektowanie instalacji, zakup i montaż kabli określonych w niniejszej HD powierza się osobom o odpowiednich kwalifikacjach i kompetencjach. W przypadku wątpliwości co do przydatności kabla do określonego zastosowania, należy uzyskać dalsze szczegółowe informacje od producenta kabla.

A.2 Zalecenia dotyczące doboru kabli**A.2.1 Ogólne**

W zależności od konkretnego rodzaju kabli, kable określone w niniejszej normie są przeznaczone do układania bezpośrednio w swobodnie drenującym gruncie, w kanałach lub specjalnych zasypkach lub do instalowania w powietrzu (wewnątrz lub na zewnątrz). Inne warunki instalacji można znaleźć w poszczególnych rozdziałach niniejszej HD.

Kable wyszczególnione w tej HD nie są specjalnie zaprojektowane do użytku:

- a) jako kable podmorskie;
- b) gdzie prawdopodobne jest osiadanie, chyba że zostaną podjęte specjalne środki ostrożności w celu zminimalizowania szkód;
- c) gdy wiąże się to z narażeniem na nadmierne ciepło.

A.2.2 Kategorie Systemu

Zgodnie z normą IEC 60183 uwzględnia się trzy kategorie systemów napięciowych:

Kategoria A: do tej kategorii zaliczają się systemy, w których każdy przewód fazowy stykający się z ziemią lub przewodem uziemiającym jest odłączany od systemu w ciągu 1 minuty.

Kategoria B: kategoria ta obejmuje systemy, które w warunkach awarii działają przez krótki czas z uziemioną jedną fazą. Okres ten zgodnie z IEC 60183 nie powinien przekraczać 1 godziny. W przypadku kabli objętych tą normą dopuszczalny jest dłuższy okres, nieprzekraczający w żadnym przypadku 8 godzin. Całkowity czas trwania zwarć doziemnych w dowolnym roku nie powinien przekraczać 125 godzin.

Kategoria C: ta kategoria obejmuje wszystkie systemy, które nie należą do kategorii A lub B.

Należy zdać sobie sprawę, że w systemie, w którym zwarcie doziemne nie jest automatycznie i szybko eliminowane, dodatkowe naprężenia na izolacji kabli podczas zwarcia doziemnego zmniejszają w pewnym stopniu żywotność kabli. Jeżeli oczekuje się, że system będzie dość często eksploatowany z trwałym zwarciem doziemnym, wskazane może być zaklasyfikowanie systemu do kategorii C. Tam, gdzie ma to zastosowanie, w poszczególnych sekcjach niniejszej HD podano zamierzoną kategorię systemu dla kabli.

A.2.3 zakres częstotliwości zasilania

Kable te są przeznaczone do stosowania w zakresie częstotliwości sieciowych od 49 Hz do 61 Hz.

A.2.4 Warstwa metaliczna

Warstwa metaliczna może służyć jako ekran elektryczny zgodnie z przepisami krajowymi.

A.2.5 Aktualna ocena

Aby uzyskać aktualne wartości znamionowe wybranych przekrojów kabli, należy odwołać się do poszczególnych rozdziałów niniejszej HD lub do publikacji producenta. Jeżeli kable zgodne z niniejszą HD są narażone na miejscowe ciepło, promieniowanie słoneczne lub warunki otoczenia o wysokiej temperaturze lub

A.1 Object

The object of this annex is to provide general recommendations for the selection (taking into account the cable system), storage, transportation and installation of the cables specified in Subclause 1.1, unless otherwise specified. Further guidance may be found in particular sections of this HD.

Safety regulations and environmental regulations as well as rules of installations are not considered in this Guide to Use, as they are covered by relevant national regulations and laws.

Relevant national regulations are not considered in this guide, but should always be consulted as appropriate.

The term “National regulations” is used throughout this guide. It may include specific safety regulations, rules of installation and other relevant instructions which, depending upon the particular country or district, may exist in a legislative (mandatory) form, or as a non-mandatory code of practice. In addition, certain specific utilities may have their own safety practices.

It is assumed that the design of installations, the purchase and installation of cables specified in this HD is entrusted to suitably skilled and competent people. In case of doubt as to the suitability of cable for a particular use, further specific information should be obtained from the cable manufacturer.

A.2 Recommendations for selection of cables**A.2.1 General**

According to the particular type of cables, the cables specified in this standard are designed to be buried directly in free draining soil or in ducts or in special backfills, or installed in air (indoors or outdoors). Other installation conditions may be found in particular sections of this HD.

Cables specified in this HD are not specifically designed for use:

- a) as submarine cables;
- b) where subsidence is likely, unless special precautions are taken to minimize damage;
- c) where any exposure to excessive heat is involved.

A.2.2 System Categories

According to IEC 60183, three categories of voltage systems are considered:

Category A: This category comprises those systems in which any phase conductor that comes in contact with earth or an earth conductor, is disconnected from the system within 1 min.

Category B: This category comprises those systems which under fault conditions, are operated for a short time with one phase earthed. This period according to IEC 60183 should not exceed 1 h. For cables covered by this standard a longer period, not exceeding 8 h on any occasion, can be tolerated. The total duration of earth faults in any year should not exceed 125 h.

Category C: This category comprises all systems which do not fall into category A or B.

It should be realized that in a system where an earth fault is not automatically and promptly eliminated, the extra stresses on the insulation of cables during the earth fault reduce the life of the cables to a certain degree. If the system is expected to be operated fairly often with a permanent earth fault, it may be advisable to classify the system into category C. Where applicable the particular sections of this HD give the intended system category for the cables.

A.2.3 Power frequency range

These cables are intended to be used in the power frequency range of 49 Hz to 61 Hz.

A.2.4 Metallic layer

The metallic layer may be used as electrical screen in accordance with national regulations.

A.2.5 Current rating

Reference should be made either to the particular sections of this HD or to the manufacturer's publications to obtain the current ratings of the selected cables cross sections. If cables in accordance with this HD are exposed to localized heat, solar radiation or high temperature ambient conditions, or there is a possibility

istnieje możliwość wystąpienia wyższej rezystancji cieplnej gruntu, należy zmniejszyć obciążalność prądową.

Ze względu na stosunkowo wysoką temperaturę przewodnika istnieje ryzyko wyschnięcia otaczającego go gruntu, powodując wzrost oporu cieplnego, co z kolei doprowadzi do wzrostu temperatury kabla do wartości wyższej niż przewidywano. W przypadku kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi należy zastosować odpowiedni współczynnik obniżenia wartości znamionowych lub przyjąć niższą maksymalną utrzymującą się temperaturę pracy przewodu, aby uwzględnić możliwe skutki wysychania gleby.

A.2.6 Warunki operacyjne

Oprócz obecnych ocen należy zwrócić należytą uwagę na:

- a) zdolność kabla do wytrzymania najgorszych przewidywanych warunków awaryjnych systemu;
- b) impedancja pętli uziemienia;
- c) charakterystyka działania podłączonego sprzętu;
- d) wymagania dotyczące spadku napięcia w warunkach dużych odległości.

A.3 zalecenia dotyczące przechowywania i transportu

A.3.1 Ogólne

Należy zapewnić odpowiednią ochronę, odpowiednią do doboru kabla i warunków montażu, przed uszkodzeniami mechanicznymi i promieniowaniem słonecznym w przypadku stosowania kolorów innych niż czarny.

Kable przechowywane w temperaturach niższych od zalecanych do montażu nie powinny być poddawane żadnym naprężeniom mechanicznym, w tym wstrząsów, uderzeniom, zginaniu i skręcaniu.

A.3.2 Pieczętowanie i bębnienie

A.3.2.1 Zezwolenie

Odległość zewnętrznej warstwy kabla w napelnionym bębnie od podłoża lub otuliny ochronnej powinna być wystarczająca, aby uniknąć uszkodzenia kabla. Dalsze zalecenia mogą być podane w szczególności Fragmenty tego HD.

A.3.2.2 Średnica lufy

Średnica bębna dostarczającego powinna uwzględniać dopuszczalny promień gięcia. Poszczególne sekcje tej HD zawierają zalecenia dotyczące konstrukcji kabli.

A.3.2.3 Uszczelnienie kabla

Końce kabli należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawianiu się wilgoci podczas transportu i przechowywania. Należy mieć na uwadze możliwość uszkodzenia uszczelki przeciwwilgociowych podczas transportu i magazynowania. Jeżeli mogło dojść do takiego uszkodzenia, należy sprawdzić końcówkę kabla i ponownie zamontować uszczelkę.

A.3.2.4 Obchodzenie się

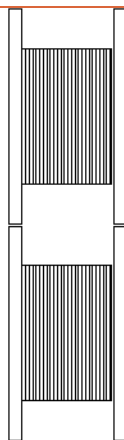
Podczas obchodzenia się z bębnami należy podjąć odpowiednie środki ostrożności, aby uniknąć uszkodzenia liny i obrażeń ciała. Należy zwrócić szczególną uwagę na masę bębna, sposób i kierunek walcowania oraz sposób podnoszenia.

A.3.2.5 Stan bębna

Bębny kablów należy regularnie sprawdzać podczas przechowywania, aby ocenić ich stan fizyczny.

Należy zachować ostrożność, aby uniknąć uszkodzenia kabli przez gwoździe i zszywki użyte podczas produkcji bębnow lub podczas mocowania łat. Listew, jeśli są stosowane, nie należy zdejmować z bębnow przed rozpoczęciem montażu liny.

Należy zachować ostrożność, aby uniknąć pogorszenia stanu bębnow. Bębny kablów należy przechowywać w taki sposób, aby kołnierze bębna nie stykały się z kablem na innym bębnie. Bębny kablów należy przechowywać z osią bębna poziomą.



Widok ze szczytu

A.3.3 Transport

A.3.3.1 Przewoźnicy

Należy stosować wyłącznie odpowiednie nośniki.

A.3.3.2 Położenie osi bębna

Bębny kablów należy transportować z poziomą osią bębna i unikać jakichkolwiek ruchów bębna.

of higher soil thermal resistivity, the current carrying capacity should be reduced.

Due to the relatively high conductor temperature, there is a risk of drying of the surrounding soil causing an increase in thermal resistivity which in turn would lead to the cable temperature rising to a value higher than anticipated. For cable laid directly in the ground, a suitable de-rating factor should be applied or a lower maximum sustained conductor operating temperature should be assumed to take into account the possible effects of soil drying out.

A.2.6 Operating conditions

In addition to the current ratings, due regard should be given to:

- a) the capability of the cable to withstand the worst anticipated fault conditions of the system;
- b) the earth loop impedance;
- c) the operating characteristics of the connected equipment;
- d) the voltage drop requirements for long distance conditions.

A.3 Recommendation for storage and transport

A.3.1 General

Suitable protection, appropriate to the choice of cable and the installation conditions, should be provided against mechanical damage and solar radiation when other colours than black are used.

Cables stored at temperatures which are below those recommended for installation should not be subject to any mechanical stress including shocks, impact, bending and torsion.

A.3.2 Sealing and drumming

A.3.2.1 Clearance

The distance between the outer layer of the cable in the filled drum and the ground or protection lagging should be sufficient to avoid damage to the cable. Further recommendations may be given in the particular sections of this HD.

A.3.2.2 Barrel diameter

The barrel diameter of delivery drums should take account of the permissible bending radius. The particular sections of this HD give recommendations according to the design of the cables.

A.3.2.3 Cable sealing

The cable ends should be sealed to prevent ingress of moisture during transport and storage. The possibility of damage to moisture seals during transport and storage should be borne in mind. Where such damage may have occurred, the cable end should be inspected and the seal remade.

A.3.2.4 Handling

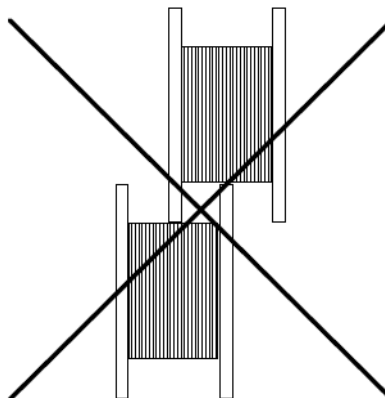
When handling drums, suitable precautions should be taken to avoid damage to the cable and injury to people. Due regard should be paid to the mass of the drum, the method and direction of rolling and the method of lifting.

A.3.2.5 Drum condition

Cable drums should be regularly inspected during storage to assess their physical condition.

Care should be taken to avoid damage to the cables caused by nails and staples used either in drum manufacturing or when applying battens. Battens, where applied, should not be removed from drums until the cable is about to be installed.

Care should be taken to avoid deterioration of the drums. Cable drums should be stored so that the drum flanges do not contact cable on another drum. Cable drums should be stored with the drum axis horizontal.



View from the top

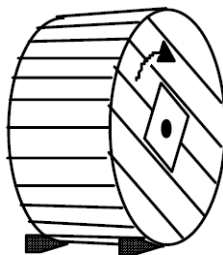
A.3.3 Transport

A.3.3.1 Carriers

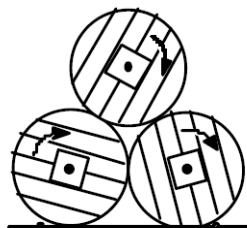
Only suitable carriers should be used.

A.3.3.2 Drum axis position

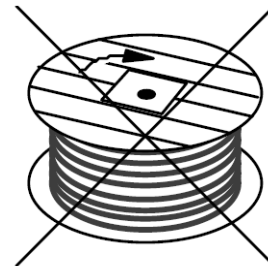
Cable drums should be transported with the drum axis horizontal and any drum movement should be avoided.



1



2



3

1 – Utrzymuj bęben w pozycji pionowej, używając klinów w piętach kołnierzy

2 – Tylko beczki z otuliną zabezpieczającą mogą być układane kołnierzem na kołnierzu. Dolną warstwę należy zabezpieczyć na całej szerokości bębna

3 – Niezalecane

1 – Keep the drum standing upright, using wedges in the heels of the flanges

2 – Only drums with protection lagging may be piled flange on flange. Lower layer to be secured over full drum width

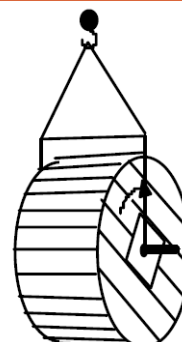
3 – Not recommended

A.3.3.3 Załadunek i rozładunek

Do załadunku i rozładunku bębnow kablowych należy używać odpowiedniego sprzętu do podnoszenia i podnoszenia. Nie należy upuszczać bębna.

A.3.3.3 Loading and unloading

For loading and unloading of cable drums, suitable lifting and hoisting equipment should be used. A drum should not be dropped.



Bębny można podnosić za pomocą dźwigu lub wózka widłowego

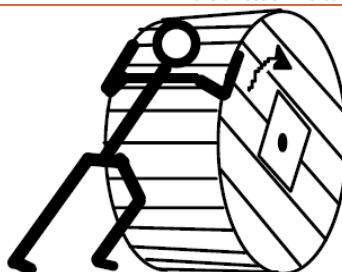
Drums may be lifted either by crane or fork-lift truck

A.3.3.4 Walcowanie bębnow kablowych

Bębny kablowe należy zwinąć wyłącznie na krótkie odległości po płaskim, twardym podłożu w kierunku wskazanym na kołnierzu.

A.3.3.4 Rolling of cable drums

Cable drums should be rolled only for short distances over flat solid ground in the direction indicated on the flange.



A.3.3.5 Mocowanie końcówek kabla do bębna

Końcówki kabli powinny być trwale przymocowane do bębna podczas transportu i przechowywania.

A.3.3.5 Fastening of cable ends to the drum

Cable ends should be firmly attached to the drum during transport and storage.

A.3.3.6 Cewki kablowe

Krótkie kable można zwinąć, transportować i przechowywać poziomo. Średnica cewki nie powinna spaść poniżej minimalnego dopuszczalnego promienia zgięcia kabla. Wartości podane są w poszczególnych rozdziałach niniejszej HD. Cewki kabli należy chronić przed naprężeniami mechanicznymi, wstrząsami i promieniowaniem słonecznym.

A.3.3.6 Cable coils

Short cable lengths may be coiled, transported and stored horizontally. The coil diameter should not fall below the minimum permissible bending radius for the cable. The values are given in the particular sections of this HD. The cable coils should be protected against mechanical stress, shocks and solar radiation.

A.4 Zalecenia dotyczące instalacji kablowej

A.4 Recommendation for cable installation

A.4.1 Projekt systemu kablowego

Przy planowaniu systemu kablowego należy wziąć pod uwagę właściwości elektryczne, mechaniczne i chemiczne kabla opisane w niniejszej HD.

Przy wyborze rodzaju kabla należy wziąć pod uwagę trasę kabla, sposób ułożenia, warunki klimatyczne i warunki użytkowania (warunki pracy i dane dotyczące instalacji), a także przepisy krajowe.

A.4.1 Design of cable system

The electrical, mechanical and chemical properties of a cable as described in this HD should be taken into account when planning a cable system.

The cable route, laying method, climatic conditions and service conditions (operating conditions and installation data) should, together with national regulations, be taken into account when selecting the type of cable.

A.4.2 warunki instalacji

Instalacja kabla powinna być wykonywana wyłącznie przez autoryzowanych i wykwalifikowanych wykonawców. Należy wziąć pod uwagę wszystkie przepisy krajowe.

A.4.2 Installation conditions

Installation of the cable should be done by authorized and skilled contractors only. All national regulations should be taken into account.

Cables should be installed and operated in such a way not to impair their properties.

In this context the following items should be considered:

W tym kontekście należy wziąć pod uwagę następujące elementy:

a) Warunki pracy:

- temperatura otoczenia;
- liczba kabli i konfiguracja instalacji (np. Układ płaski lub trójlistny);
- wpływ ciepła zewnętrznego;
- opór cieplny ziemi;
- promieniowanie słoneczne;

a) Operating conditions:

- ambient temperature;
- number of cables and installation configuration (e.g. flat or trefoil formation);
- influence of external heat;
- thermal resistivity of earth;
- solar radiation;
- mutual influences of cables;

- wzajemne oddziaływanie kabli;
- naprężenia mechaniczne (ciśnienie, rozciąganie, ścinanie, wibracje);
- wpływy chemiczne (rozpuszczalniki).
- b)** Prądy upływowe lub błędzące i korozja.
- c)** Ruch gleby.
- d)** Sposób zakopywania i zasypywania. Należy to wybrać ze względu na rodzaj kabla, aby uniknąć uszkodzeń mechanicznych, oraz ze względu na obciążalność prądową kabla.

A.4.3 Rodzaje instalacji

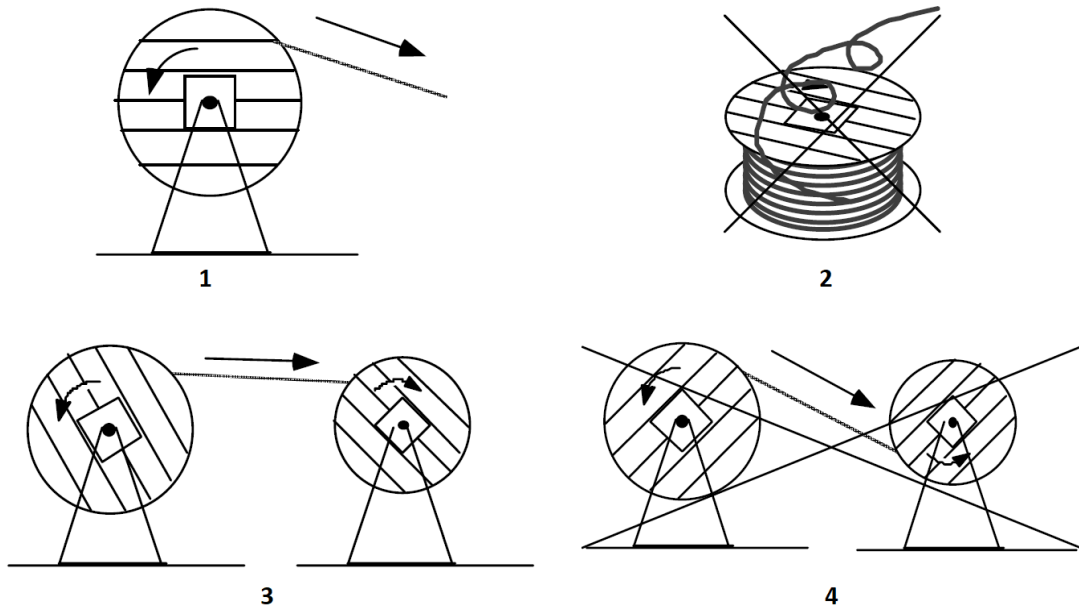
Kable można układać bezpośrednio w ziemi lub wciągać do kanałów lub rur, albo instalować na ścianach i suficie za pomocą stojaków lub korytek kablowych.

A.4.4 Przygotowanie trasy kablowej

Trasa kabla powinna być dostosowana do wybranej procedury instalacyjnej z wystarczającą liczbą rolek kablowych, ze szczególnym uwzględnieniem wymaganych minimalnych promieni zgięcia (patrz Podrozdział A.4.6). Siła ucięcia powinna być stale monitorowana podczas procedury wciągania i nie powinna przekraczać wartości dopuszczalnych (patrz Podrozdział A.4.13). Ściany rowu kablowego powinny być zwarte i gładkie, aby kamienie i twardy żwir nie uszkodziły powierzchni kabla podczas operacji wciągania.

A.4.5 Odwijanie i przewijanie

Odwijanie i przewijanie należy wykonywać w sposób pokazany poniżej:



- 1 – Odpręż się w ten sposób
- 2 – Nigdy nie odprężaj się w ten sposób
- 3 – Zalecane
- 4 – Niezalecane

- mechanical stress (pressure, tension, shear, vibration);
- chemical influences (solvents).
- b)** Leakage or stray currents and corrosion.
- c)** Movement of soil.
- d)** The method of burying and backfilling. This should be selected in respect of the type of cable to avoid mechanical damage, and in respect of cable current carrying capacity.

A.4.3 Types of installation

Cables may be either directly buried in earth or pulled into ducts or pipes, or installed on walls and ceiling using cable racks or trays.

A.4.4 Preparation of cable route

The cable route should be suitable for the selected installation procedure with a sufficient number of cable rollers, special attention being paid to the required minimum bending radii (see Subclause A.4.6). The pulling force should be continuously monitored during the pull-in procedure and should not exceed the permissible values (see Subclause A.4.13). The walls of the cable trench should be compact and smooth so that stones and hard gravel do not damage the cable surface during pulling operations.

A.4.5 Unwinding and rewinding

Unwinding and rewinding should be made as shown below:

- 1 – Unwind this way
- 2 – Never unwind this way
- 3 – Recommended
- 4 – Not recommended

A.4.6 Promienie zgięcia podczas montażu

Zgodnie z konstrukcją kabli, w poszczególnych rozdziałach niniejszej HD podano dopuszczalne promienie zginania.

- a)** Dopuszczalne promienie zgięcia powinny uwzględniać:
 - rodzaj kabla (kabel jednożyłowy lub trójżyłowy lub kable prefabrykowane)
 - obecność osłony ołowianej lub folii metalicznej nałożonej wzdłużnie
 - obecność zintegrowanych włókien optycznych
- b)** Można rozważyć zmniejszenie dopuszczalnych promieni zgięcia, pod warunkiem że spełnione są wszystkie następujące warunki:
 - pojedyncze zginanie, np. Przy zakończeniu
 - kabel ma temperaturę nie niższą niż 30°C lub nagrzaną do 30°C
 - kabel zagina się za pomocą szablonu lub wstępnie uformowanych rolek

A.4.7 Zapobieganie wnikanii wilgoci

Podczas instalacji należy zachować ostrożność, aby uniknąć uszkodzenia osłon kabli. Nasadkę ochronną należy zdejmować z końców kabla dopiero bezpośrednio przed zakończeniem lub połączeniem. Po zdjęciu zaślepek niezabezpieczone końcówki kabla nie powinny być narażone na działanie wilgoci. Należy mieć na uwadze możliwość uszkodzenia uszczelek przeciwwilgociowych podczas montażu. Jeżeli mogło dojść do takiego uszkodzenia, należy sprawdzić uszczelki i w razie potrzeby wymienić je na nowe.

A.4.8 Ochrona kabli

W przypadku bezpośredniego zakopywania kabli można je zabezpieczyć dodatkową warstwą mechaniczną (płyty, płytki itp.) zgodnie z przepisami krajowymi lub lokalnymi. Kable należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi powstałymi po zamontowaniu. Głębokość układania i zabezpieczenie powinny być zgodne z przepisami krajowymi.

A.4.9 Montaż w kanałach/rurach

- a)** Średnica wewnętrzna kanałów i rur powinna być na tyle duża, aby umożliwić swobodny ruch i wymianę kabli. Jeśli kable mają być instalowane w

A.4.6 Bending radii during installation

According to the design of the cables the permissible bending radii are given in the particular sections of this HD.

- a)** Permissible bending radii should take account of:
 - type of cable (single-core or three core cables or preassembled cables)
 - presence of either lead sheath or a longitudinal applied metallic foil
 - presence of integrated optical fibers
- b)** Reduction of permissible bending radii may be considered, provided that the following are all applicable:
 - single bending, for example at a termination
 - the cable is at a temperature of not less than 30°C or heated up to 30°C
 - the cable is bent by means of a template or preformed rollers

A.4.7 Prevention of moisture ingress

Care should be exercised during installation to avoid any damage to cable coverings. The protective cap should not be removed from the ends of the cable until immediately prior to termination or jointing. When the caps have been removed the unprotected ends of the cable should not be exposed to moisture. The possibility of damage to moisture seals during installation should be borne in mind. Where such damage may have occurred, the seals should be inspected and remade if necessary.

A.4.8 Protection of cables

When directly buried, cables may be protected by an additional mechanical layer (slabs, tiles etc.) according to national or local regulations. Cables should be protected against mechanical damage occurring after installation. The laying depth and protection should be in accordance with the national regulations.

A.4.9 Installation in ducts/pipes

- a)** Inner diameter of ducts and pipes should be large enough to allow for free movement and replacement of the cables. If cables are to be installed in

kanalach/rurach, należy skontaktować się z producentem kabla w sprawie rozmiaru kanału/rury odpowiadającego podanemu prądowi znamionowemu.

b) Kable jednożyłowe sieci trójfazowej instalowane w rurach stalowych lub przez konstrukcje stalowe powinny przechodzić przez tę samą rurę lub konstrukcję.

c) W celu zabezpieczenia rur przed uderzeniami mechanicznymi zaleca się stosowanie podsypki piaskowej.

d) Przy montażu rur należy uwzględnić minimalny promień gięcia kabla.

e) W przypadku systemów elektrycznych posiadających więcej niż jeden kabel na fazę, podział prądu pomiędzy kablami.

ducts/pipes, reference should be made to the cable manufacturer for a duct/pipe size corresponding to the current rating quoted.

b) Single-core cables of a three-phase system installed in steel pipes or through steel constructions, should pass through the same pipe or construction.

c) To protect the pipes against mechanical shock, it is recommended to use sand bedding.

d) The minimum bending radius for the cable should be taken into account when installing pipes.

e) In the case of electric systems having more than one cable per phase, the current sharing between the cables of the same phase have to be checked to avoid overloading a single cable.

A.4.10 Montaż na ścianach lub sufitach

Kabel jednożyłowy można układać osobno lub razem w wiązkach. System kabli wiązkowych można traktować jako kabel wielożyłowy. W przypadku oddzielnego ułożenia pojedynczego rdzenia

Należy stosować kable, zaciski wykonane z tworzywa sztucznego lub zaciski wykonane z metali niemagnetycznych. Można zastosować zaciski stalowe, jeżeli obwód magnetyczny nie jest tworzony wyłącznie wokół kabla jednożyłowego. Zaciski należy dokręcić tak, aby uniknąć uszkodzenia przewodów na skutek rozszerzalności cieplnej.

Maksymalna pozioma odległość pomiędzy knagami jest podana w poszczególnych rozdziałach niniejszej HD. Maksymalna odległość pionowa pomiędzy knagami jest podana w poszczególnych rozdziałach niniejszej HD.

A.4.10 Installation on walls or ceilings

Single core cable may be installed separately or installed together in bundles. A system of bundled cables may be treated as a multicore cable. In case of separate laying of single core

cables, cleats made of plastic or cleats consisting of non-magnetic metals should be used. Steel cleats may be used if the magnetic circuit is not around a single-core cable alone.

Cleats should be tightened so as to avoid damage to the cables caused by heat expansion.

The maximum horizontal distance between cleats is given in the particular sections of this HD. The maximum vertical distance between cleats is given in the particular sections of this HD.

A.4.11 Ochrona przeciwpożarowa

a) Należy uwzględnić krajowe przepisy dotyczące ochrony przeciwpożarowej.

b) Kable należy układać w sposób ograniczający rozprzestrzenianie się pożaru i jego skutki.

c) Rodzaj zapory ogniowej powinien być odpowiedni do zastosowań ochronnych w instalacji.

d) Kable wystawione na działanie ognia zewnętrznego mogą rozprzestrzeniać ogień, zwłaszcza gdy są splecione w wiązki, i mogą wytwarzać szkodliwy dym i opary, zwłaszcza jeśli zawierają materiały chlorowcowane (takie jak PCV).

A.4.11 Fire protection

a) The national regulation for fire protection should be taken into account.

b) The cables should be installed in such a way that the spread of fire and its consequences are limited.

c) The type of fire stop should be suitable for protective use in the installation.

d) Cables when exposed to the effect of external fire may propagate fire especially when they are bundled and may produce harmful smoke and fumes in particular when containing halogenated materials (such as PVC).

A.4.12 Najniższa temperatura montażu kabla

W poszczególnych rozdziałach niniejszej HD podano najniższą temperaturę przewodów podczas montażu.

Temperatura ta dotyczy samego kabla, a nie otoczenia.

Jeżeli kable mają niższą temperaturę niż dopuszczalna, można je podgrzać do temperatury minimalnej. Ta operacja może zająć jeden lub dwa dni.

A.4.12 Lowest temperature of cable installation

The lowest temperature of the cables during installation is given in the particular sections of this HD.

This temperature is valid for the cable itself and not for the surroundings.

When cables are at a lower temperature than permitted, they may be warmed up to the minimum temperature. This operation may take one or two days.

A.4.13 Siła uciągu

Kable można wciągać do kanałów lub bezpośrednio do ziemi, stosując odpowiednie urządzenia wciągające, zapewniające równomierne rozłożenie siły ciągnącej na żyły kabla. Maksymalna zalecana siła uciągu różni się w zależności od używanego urządzenia i konfiguracji ciągniętych kabli.

a) Ciągnięcie za głowę

Maksymalna siła uciągu powinna wynosić:

$$P = S \sigma \text{ (N)}$$

Gdzie S jest polem przekroju poprzecznego przewodów, w mm², oraz σ jest dopuszczalnym naprężeniem rozciągającym przewodów, w N/mm², jak podano w poszczególnych rozdziałach niniejszej HD.

Ta maksymalna siła (P) ciągnąca uwzględnia dopuszczalne wydłużenie przewodu wynoszące 0,2%.

Maksymalna siła (p) jest obliczana na podstawie sumy nominalnych pól przekroju poprzecznego przewodu. W obliczeniach nie należy uwzględniać nominalnego przekroju poprzecznego ekranów, przewodów koncentrycznych, pancerza i rdzeni pomocniczych.

b) Ciągnięcie uchwytu przez przewód

Siła ciągnąca może być przenoszona poprzez połączenie cierne pomiędzy uchwytem ciągnącym a przewodnikiem kabla.

Siłę uciągu zalecaną dla głowicy ciągnącej można zastosować do uchwytu ciągnącego.

Po wyciągnięciu, jeśli kabel nie jest gotowy do połączenia lub zakończenia, należy ponownie wykonać uszczelkę przeciwwilgociową.

c) Ciągnięcie uchwytu przez osłonę

Siłę ciągnącą można również przykładać za pomocą urządzenia cierne działającego na osłonę.

W takim przypadku maksymalna siła uciągu powinna wynosić:

$$P = 3 D^2 \text{ (N)}$$

Gdzie D jest zewnętrzną średnicą kabla w milimetrach.

Siła ciągnąca nie powinna być większa od wartości obliczonej na podstawie przekroju przewodów.

d) Jednoczesne ciągnięcie

W przypadku trzech wstępnie zmontowanych kabli jednożyłowych łączna siła uciągu nie powinna przekraczać 3-krotności maksymalnej dopuszczalnej wartości dla kabla jednożyłowego, a w przypadku 3 kabli ułożonych równolegle łączna siła uciągu nie powinna przekraczać 2-krotności maksymalnej dopuszczalnej wartości dla pojedynczej żyły kable.

Szczególne ostrożności należy zachować przy ostrych zakrętach trasy.

A.4.13 Pulling force

Cables may be pulled either into ducts or direct into earth by using appropriate pulling devices ensuring that the pulling force is evenly distributed on the cable conductors. The maximum recommended pulling force varies according to the device used, and the configuration of cables being pulled.

a) Pulling head

The maximum pulling force should be:

$$P = S \sigma \text{ (N)}$$

where S is the cross-sectional area of the conductors, in mm², and σ is the permissible tensile stress of the conductors, in N/mm², as given in the particular sections of this HD.

This maximum pulling force takes into account the permitted elongation of 0,2 % for the conductor.

The maximum force (P) is calculated from the total of the nominal conductor cross-sectional areas. The nominal cross-sectional area of the screens, concentric conductors, armour and auxiliary cores should not be considered in this calculation.

b) Pulling grip via conductor

The pulling force may be transmitted via a frictional connection between the pulling grip and the conductor of the cable.

The pulling force, recommended for the pulling head, may be applied for the pulling grip.

After pulling, unless the cable is ready for jointing or terminating, the moisture seal should be remade.

c) Pulling grip via oversheath

The pulling force can also be applied by a frictional device acting on the oversheath.

In this case, the maximum pulling force should be:

$$P = 3 D^2 \text{ (N)}$$

where D is the outer cable diameter in millimeters.

The pulling force should not be higher than the value calculated with cross section of the conductors.

d) Simultaneous pulling

For three pre-assembled single core cables, the total pulling force should not exceed 3 times the maximum permissible value for a single core cable and for 3 parallel arranged cables the total pulling force should not exceed 2 times the maximum permissible value for a single core cable.

Special care should be taken with sharp route turns.

A.4.14 Wypełnienie złożone

Złącza i zakończenia mogą wymagać wypełnienia masą uszczelniającą w środowisku wilgotnym lub niebezpiecznym. W przypadku zalewania na gorąco należy zwrócić uwagę podczas zalewania, aby temperatura masy była zgodna z kablem.

A.4.14 Compound filling

Joints and terminations may require filling with compound to seal against wet or hazardous environments. When hot pouring is used, care should be taken at the time of pouring, that the temperature of the compound is according to the cable.

A.4.15 Test po instalacji

Testy po montażu należy przeprowadzić zgodnie z poszczególnymi rozdziałami niniejszej HD.

A.5 Inne zalecenia

Spalanie złomu kablowego powinno odbywać się wyłącznie zgodnie z przepisami krajowymi.

Kable mogą zostać uszkodzone w wyniku narażenia na produkty korozyjne lub rozpuszczalniki, zwłaszcza opary ropy naftowej.

Standardowe powłoki stosowane w tych kablach nie zapewniają żadnej ochrony przed uszkodzeniem przez gryzonie, termity itp.

Obciążone kable mogą mieć wysoką temperaturę powierzchni i mogą wymagać zabezpieczenia przed przypadkowym kontaktem.

A.4.15 Test after installation

Testing after installation should be carried out according to the particular sections of this HD.

A.5 Other recommendations

Incineration of scrap cable should only be undertaken in accordance with national regulations.

Cables may be harmed by exposure to corrosive products or solvents, especially petroleum based vapours.

The standard sheathing compounds used on these cables do not provide any protection against damage by rodents, termites, etc.

Loaded cables may have high surface temperatures, and may require protection against accidental contact.

8 lipca 2024 r**Zarząd YUZH CABLE WORKS, PJSC****July 8, 2024****Management Board of YUZH CABLE WORKS, PJSC**