

Instrukcja montażu przewodów światłowodowych OPGW

Instrukcja montażu przewodów światłowodowych OPGW

Jiangsu Tongguang Optical Cables Co., Ltd

Spis treści

- 1. Zasady ogólne**
- 2. Prace przygotowawcze przed montażem OPGW**
 - 2.1. Magazynowanie i transport OPGW
 - 2.2. Test otwarcia
 - 2.3. Struktura i parametry OPGW
 - 2.4. Podstawowe wyposażenie placu budowy linii
 - 2.5. Teren
 - 2.6. Zabezpieczenie przęsła
- 3. Zaciąganie przewodów**
 - 3.1. Ogólny schemat instalacji
 - 3.2. Koniec linii
 - 3.3. Zaciąganie OPGW
- 4. Regulacja naciągu linii i ustawienie zwisu**
- 5. Instalacja osprzętu**
 - 5.1. Zawiesia odciągowe
 - 5.2. Zawiesia przelotowe
 - 5.3. Tłumiki drgań
 - 5.4. Przewód uziemiający
 - 5.5. Uchwyty do prowadzenia przewodu po słupach
 - 5.6. Skrzynki połączeniowe (mufy)
- 6. Łączenie OPGW**
- 7. Środki bezpieczeństwa**

1. Zasady ogólne

Niniejszy poradnik zawiera generalne zasady dotyczące instalowania przewodów OPGW ze stalową tubą w normalnych warunkach; zasady te są całkowicie nieodpowiednie dla innych struktur OPGW. Do przedstawionych niżej zasad należy podchodzić elastycznie, mając na względzie specyfikę warunków, standaryzację, doświadczenie zespołu wykonawczego oraz charakterystykę wykorzystywanych do montażu maszyn i urządzeń.

Przy założeniu zgodności z systemem elektroenergetycznym oraz związanymi z nim lokalnymi wymogami bezpieczeństwa przeprowadzimy instalację i montaż OPGW zgodnie z zastrzeżeniami zawartymi w tym poradniku. Przewody OPGW oraz wszystkie metalowe narzędzia muszą być niezawodnie uziemione, w celu uniknięcia obrażeń personelu oraz uszkodzeń sprzętu wywołanych skutkami połączeń indukcyjnych i pojemnościowych podczas instalacji.

2. Prace przygotowawcze przed instalacją OPGW

2.1. Magazynowanie i transport OPGW

Bęben OPGW powinien znajdować się w pozycji pionowej. Nie może znajdować się w poziomie ani podczas magazynowania, ani podczas transportu, należy także przedsięwziąć właściwe kroki w celu unieruchomienia bębna. Niezbędne jest użycie odpowiedniego podnośnika lub wózka widłowego; końcówka przewodu OPGW winna przechodzić przez otwór w środku bębna. Przy użyciu wózka widłowego należy pamiętać, aby stopa wideł podtrzymywała obrzeże bębna i nie dotykała zewnętrznej warstwy przewodu OPGW. Podczas procesu magazynowania i transportu należy wystrzegać się uszkodzeń zarówno bębna kablowego, jak i jego opakowania, w celu uniknięcia uszkodzenia przewodu oraz zapewnienia ciągłości procesu jego montażu. Szczegóły sposobu przemieszczania ukazane zostały na rys. 1.



Rys. 1. Sposób przemieszczania bębna z przewodem OPGW

2.2. Test otwarcia

Aby upewnić się, że przewód OPGW podczas transportu nie uległ uszkodzeniu, przed instalacją należy przeprowadzić test włókien optycznych, korzystając z reflektometru optycznego (OTDR) (ze względu na możliwość użycia innego typu miernika należy liczyć się z niewielkimi odchyłkami danych). Badane parametry winny być porównane z fabrycznymi w celu sprawdzenia zmian zachodzących w trakcie i po montażu (najlepiej użyć miernika tego samego typu).

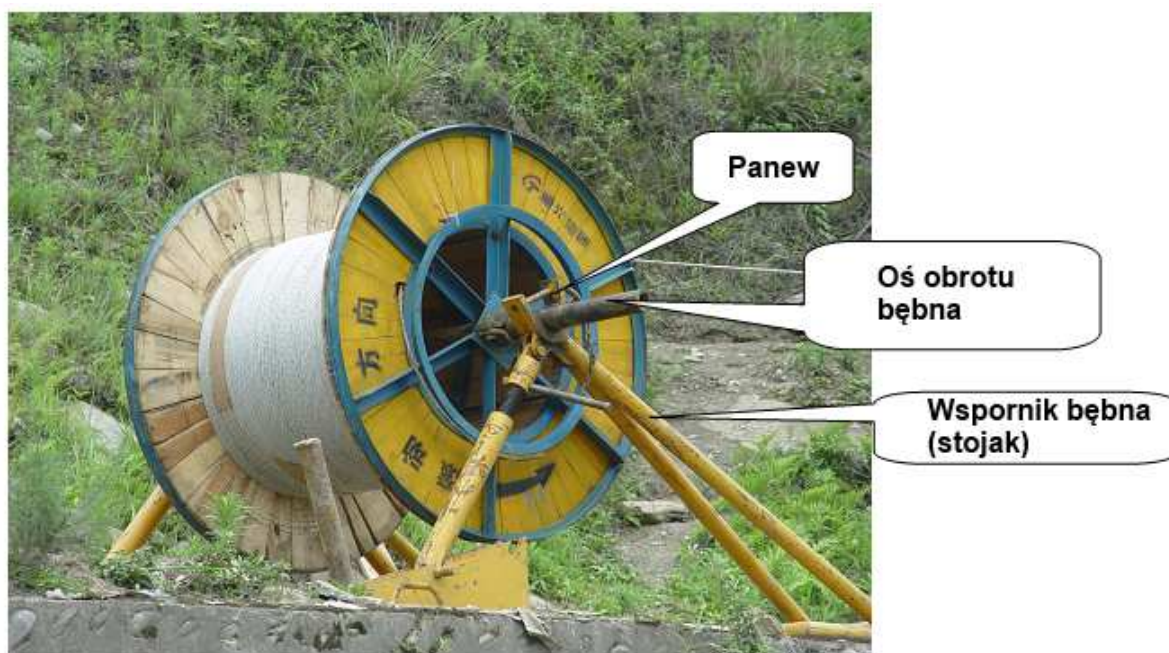
2.3. Struktura i parametry OPGW

Każdy element struktury oraz parametry techniczne przewodu OPGW powinny zostać sprawdzone. Wszystkie bębny z przewodami OPGW powinny być rozdzielane z platformy dystrybucyjnej, każdy odcinek kabla winien być zainstalowany według ustalonego porządku, zgodnie z tabelą alokacji bębnow.

2.4. Podstawowe wyposażenie placu budowy linii

a. Wspornik bębna (stojak)

Sugeruje się, aby odległość wspornika bębna (stojaka) od naciągarki wynosiła około 10 m; przy ograniczonych możliwościach terenowych musi być ona większa niż 5 m. Niezależnie od tego, czy wspornik bębna jest ruchomy czy stały, montowany jest wraz z hamulcem, w celu uniknięcia zwisu OPGW podczas zaciągania oraz uniemożliwienia podawania przewodu wprost z bębna z pominięciem naciągarki. Z uwagi na fakt, iż wspornik bębna jest bardzo ciężki, panew powinna być usytuowana w osi obrotu bębna podczas rozwijania przewodu OPGW. Zapobiega to uwalnianiu przewodu powstającym przy przekraczaniu siły naciągu podczas rozwijania OPGW (rys.2).



Rys. 2. Panew stojaka powinna pokrywać się z osią obrotu bębna

b. Naciągarka

Brzegi naciągarki muszą być wolne od zadziorów i zagłębień, cylinder powinien być powleczony gumą lub innym podobnym materiałem, a jego rozmiar dostosowany do średnicy zewnętrznej przewodu OPGW. Średnica koła naciągarki musi być 70 razy większa od średnicy przewodu OPGW i jednocześnie nie może przekraczać 1200 mm.

Dla uniknięcia garbienia się zewnętrznej warstwy drutów przewodu oraz pojawienia się zjawiska „ptasiej klatki” należy sprawdzić kierunek skrętu zewnętrznej warstwy dutów przewodu OPGW podczas jego nawijania na naciągarkę. Kierunek powinien być prawoskrętny, a przewód nachodzić na hamulec od lewej strony.

Podczas zaciągania naciągarka powinna utrzymywać stały naciąg przewodu w celu zapewnienia cichej pracy, powinna mieć także możliwość zwolnienia i ponownego startu przy różnych prędkościach.

Ruch przewodu OPGW powinien być zatrzymany po nawinięciu trzech zwojów na naciągarkę.

c. Rolki montażowe

W celu zmniejszenia do minimum tarcia oraz oporów nawijania najlepszym rozwiązaniem jest użycie rolek z łożyskami wysokiej klasy. Rolki powinny być elastyczne, znajdować się w

dobrym stanie technicznym oraz być dobrze nasmarowane. Średnica krążka powinna być możliwie jak największa; w żadnym przypadku nie może być mniejsza od minimalnego promienia gięcia przewodu OPGW. Zalecane średnice rowków rolek winny spełniać następujące warunki:

1. Średnica rowka rolek na początkowym słupie kratowym oraz na słupach kratowych narożnych o kącie załamania linii poniżej 120° - min. 800 mm,
2. Średnica rowka rolek na słupach kratowych wzmacnianych – min. 600 mm,
3. Średnica rowka rolek na słupach kratowych przelotowych – min. 450 mm.

Jeżeli zewnętrzna warstwa drutów przewodu OPGW wykonana jest w całości lub w części z aluminiowanej stali, rowek rolki metalowej powinien być pokryty warstwą gumy lub nylonu; jeśli warstwa zewnętrzna jest wykonana z aluminium, stopu aluminium lub drutu cynkowanego, rowek może, lecz nie musi, być pokryty przedmiotową warstwą.

Aby mieć gwarancję, że rowek rolki w żadnym przypadku nie uszkodzi powierzchni OPGW, rowek ten musi być dostosowany do średnicy OPGW. Zazwyczaj promień rowka nie powinien być mniejszy niż wartość 0,55 średnicy zewnętrznej OPGW, ponadto rowek powinien umożliwić przejście przez rolkę oponczy oraz stabilizatora skrętu, podczas gdy kąt otwarcia szczeliny wynosi od 15° do 20° .

d. Wciągarka

Najlepiej użyć wciągarki z kołem trakcyjnym, co sprawi, że siła ciągnąca będzie stabilna i zmienna. Ze względu na fakt, iż zwykle naciąg rozwijanego przewodu OPGW jest mniejszy niż linki wstępnej (ciągnącej), należy sprawdzić na odcinku kontrolnym, czy precyzja zaciągania spełnia oczekiwania. Naciąg powinien być regulowany, w trakcie zaciągania lepiej jest mieć możliwość zmiany naciągu linki ciągnącej. W razie potrzeby wciągarka i naciągarka także powinny mieć możliwość korekcji siły naciągu.

e. Środki komunikacji

Na terenie zaciągania kabli światłowodowych winna być zachowana ciągłość komunikacji podczas montażu oraz obowiązywać zakaz stosowania telefonów przenośnych jako środków komunikacji.

2.5. Teren

Cały obszar budowy linii oraz drogi, po których będą przemieszczane kable winien zostać uporządkowany dla zapewnienia niezawodności dostaw OPGW, maszyn oraz innego sprzętu.

2.6. Zabezpieczenia przęsła

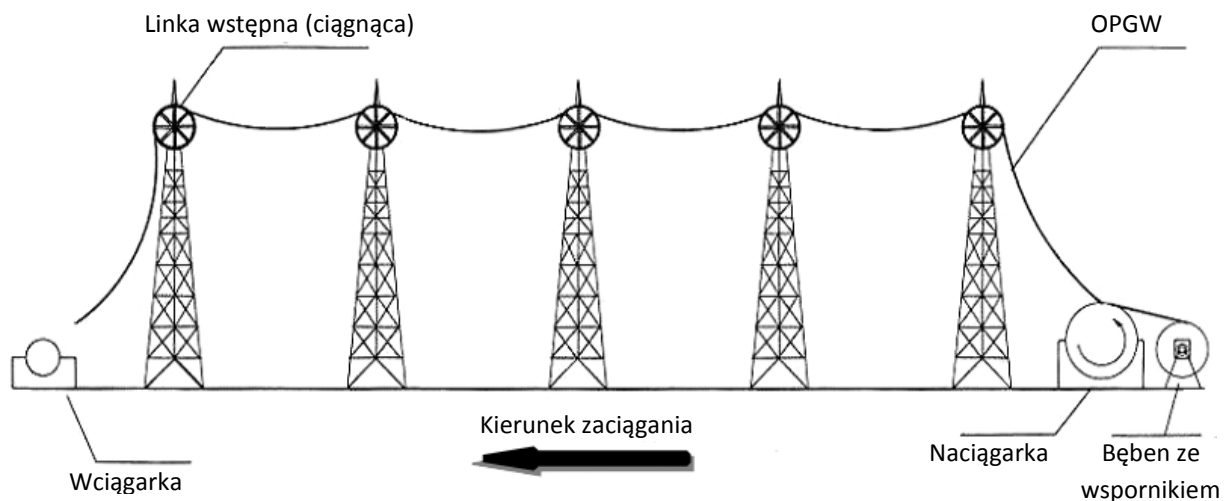
Należy utworzyć strefę ochronną nad przęsłem oraz podjąć inne stosowne przedsięwzięcia (jak np. izolację nośną liny ciągnącej) kiedy przewód przebiega nad torami kolejowymi, autostradą, innymi liniami elektroenergetycznymi, radiokomunikacyjnymi oraz innymi przeszkodami. Zastosowany sprzęt oraz przedsięwzięcia winny być przeprowadzone w zgodzie z odnośnymi normami/zarządzeniami/przepisami, a także z wewnętrznymi przepisami budowy linii oraz praktyką zawodową. Przy przechodzeniu linii nad terenami zamieszkałymi prace winny być prowadzone przez wykwalifikowanych i doświadczonych pracowników technicznych, zwracających szczególną uwagę na względy bezpieczeństwa.

3. Zaciąganie przewodów

3.1. Ogólny schemat instalacji

Ogólny schemat instalacji pokazany jest na rys. 3. Zaleca się użycie liny naprężającej z uwagi na fakt, iż przewody OPGW zawsze zachowują pewne naprężenie własne oraz stan

zawieszenia podczas montażu. W celu uzyskania kontroli naprężenia gięcia sugeruje się, aby dystans pomiędzy słupem początkowym a naciągarką oraz pomiędzy słupem końcowym a wciągarką był równy co najmniej trzykrotnej wysokości słupa. Każdy z planowanych projektów powinien dysponować możliwością użycia odpowiednich maszyn i narzędzi zgodnie z aktualną sytuacją i poniższym schematem.

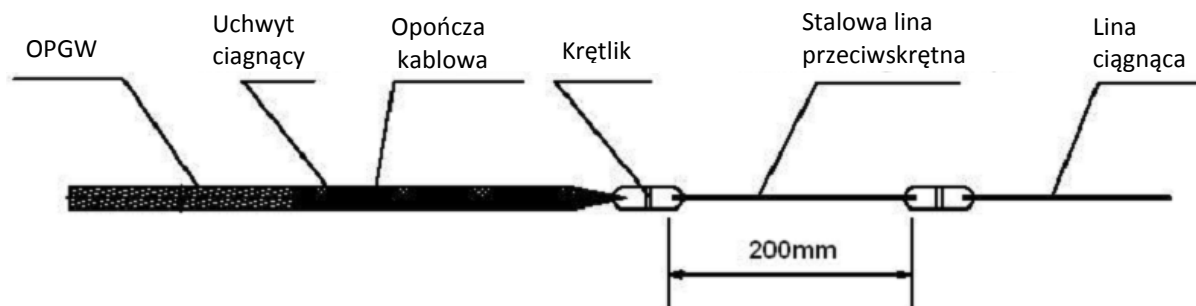


Rys. 3. Ogólny schemat instalacji

3.2 Koniec linii

Oba końce przewodu OPGW powinny być zablokowane przy użyciu odpowiednich urządzeń i pozostawać w tym stanie aż do końca procesu instalacji. Lina ciągnąca (wstępna) winna zostać napięta (poprzez odpowiednie nawinięcie) ze stanu spoczynkowego do uzyskania właściwego naciągu linii. Aby zapobiec przeniesieniu tego skrętu na przewód OPGW, należy zastosować właściwy i efektywny osprzęt przeciwskrętny.

Jeśli istnieje gwarancja, że naprężenie przewodu podczas jego montażu nie przekroczy 25% wartości RTS (postanowienia normy DL/T832-2003), można zastosować odpowiednią oponczę kablową wraz z dwoma kompletami osprzętu przeciwskrętnego połączonymi z linią ciągnącą (rys. 4.)



Rys. 4. Osprzęt do naprężania przewodu

3.3. Zaciąganie przewodów OPGW

Lina może zostać puszczona w ruch po spełnieniu poniższych warunków:

1. Prędkość wciągania: uruchomić wciągarkę z prędkością 5 m/min i utrzymywać tę prędkość przez pewien czas. Jeśli wszystko przebiega zgodnie z oczekiwaniami, zwiększyć prędkość do 25 m/min, po uprzedniej kontroli. Rzeczywista prędkość zaciągania powinna być ustalona w drodze decyzji kierownika budowy, zgodnie z bieżącą sytuacją.

2. Naciąg wciągania: naprężenie podczas wciągania w żadnym przypadku nie może przekraczać wartości 25% RTS przewodu OPGW; wciągarka powinna posiadać ograniczenie wartości naprężenia w postaci wyłącznika automatycznej kontroli.
3. Promień gięcia: materiałami wchodzącymi w skład struktury przewodów OPGW są druty stalowe aluminiowane lub druty stalowe pokrywane stopem aluminium, stąd ich ogólna twardość jest bardzo duża, natomiast dla skutecznej ochrony włókien optycznych niezbędnym jest, aby przewód nie doznał uszkodzeń mechanicznych podczas gięcia w trakcie procesu montażu. Dopuszczalny promień gięcia podczas montażu wynosi:

Struktura kabla światłowodowego	Dopuszczalny promień gięcia:
Dwuwarstwowa	Dynamiczny: ≥ 25 -krotności średnicy kabla światłowodowego; Statyczny: ≥ 15 -krotności średnicy kabla światłowodowego;
Trzywarstwowa	Dynamiczny: ≥ 30 -krotności średnicy kabla światłowodowego; Statyczny: ≥ 20 -krotności średnicy kabla światłowodowego.

4. Antyskrętność: jeśli centralna tuba OPGW ulegnie znaczącemu odwróceniu podczas instalacji, spowoduje to garbienie się skręconych drutów i uszkodzenie włókien kabla, tak więc koniecznym jest, aby kierunek skrętu drutów stalowej liny ciągnącej był zgodny z kierunkiem skrętu drutów ostatniej warstwy przewodu OPGW. Należy zwrócić uwagę na kąt odchylenia osprzętu przeciwskrętnego podczas zaciągania. Kiedy lina skrętna garbi się i jej kąt odchylenia staje się zbyt duży, należy zatrzymać wciągarkę; kontynuować zaciąganie można dopiero po usunięciu problemu.
5. Zapobieganie tarcia: należy chronić przed ścieraniem się przez kontakt z podłożem rowki rolek, a także szczytowe elementy słupów oraz pozostałe bariery w trakcie czynności przygotowawczych przed instalacją, podczas instalacji oraz łączenia.
6. Nadmiar na obu końcach: na końcu linii zbędne przewody powinny być ściągnięte do miejsca naciągu, aby zapewnić wystarczający nadmiar na obu końcach.

4. Regulacja naciągu linii i ustawienie zwisu

Regulacji naciągu linii oraz ustawienia zwisu należy dokonywać podczas pogodnego dnia. Warunki pogodowe winny wykluczać mgłę, śnieg oraz wicher. Najpierw należy dokonać ustawienia odpowiedniego zwisu przy użyciu maszyny naprężającej, potem wyregulować naciąg linii po obu stronach lub na końcu, za pomocą specjalnego skręcane drutu do naciągu i zwisu. Podczas regulacji naciągu zabronione jest przebywanie ludzi pod przewodem OPGW. Następnie należy ustawić odpowiedni stopień zwisu, korzystając z zaleconych obserwacji oraz śróddziennych warunków pogodowych.

Naciąg linii w żadnym przypadku nie może przekraczać 25% wartości RTS (tj. naprężenia codziennego EDS przewodu OPGW).

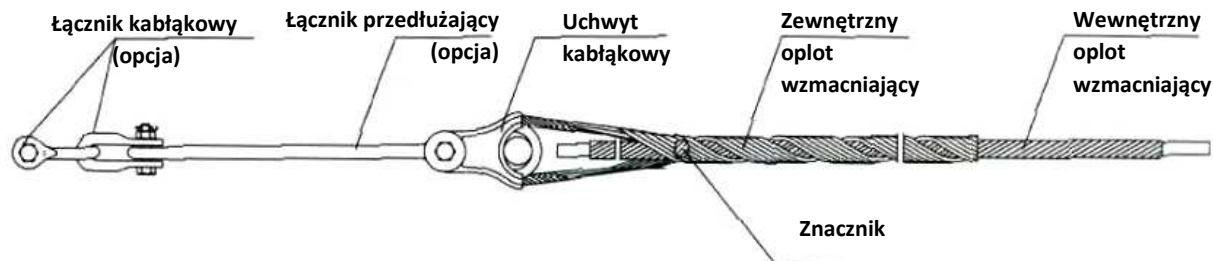
5. Montaż osprzętu

Zawiesia przelotowe należy instalować pojedynczo, po zainstalowaniu zawiesi odciążowych. Mimo, iż liczne rodzaje konstrukcji producentów osprzętu są do siebie podobne (z wyjątkiem niewielu szczegółów), pewne różnice jednak pozostają. Dlatego też prawidłowy montaż

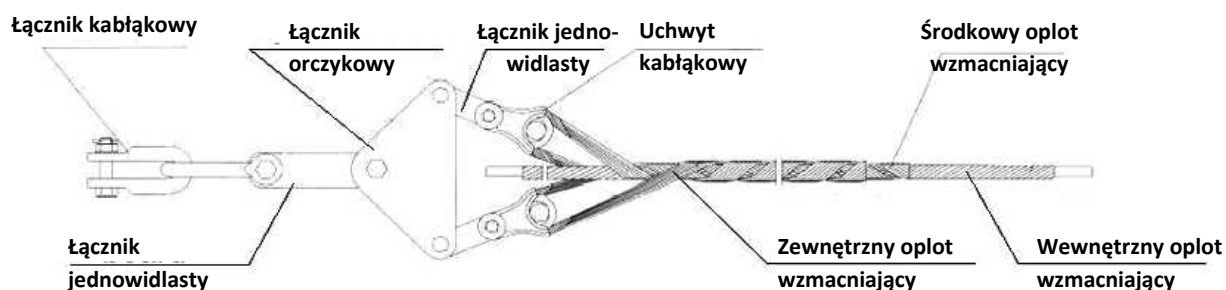
należy przeprowadzać zgodnie z dokładnym opisem modelu oraz ilościami podanymi w dokumentacji i informacji technicznej dostarczonej przez producenta.

Schematyczne rysunki osprzętu umieszczone w niniejszym podręczniku nie uwzględniają norm, stanowią jedynie informację.

5.1. Zawiesia odciągowe



Rys. 5. Schemat pojedynczego zawiesia odciągowego

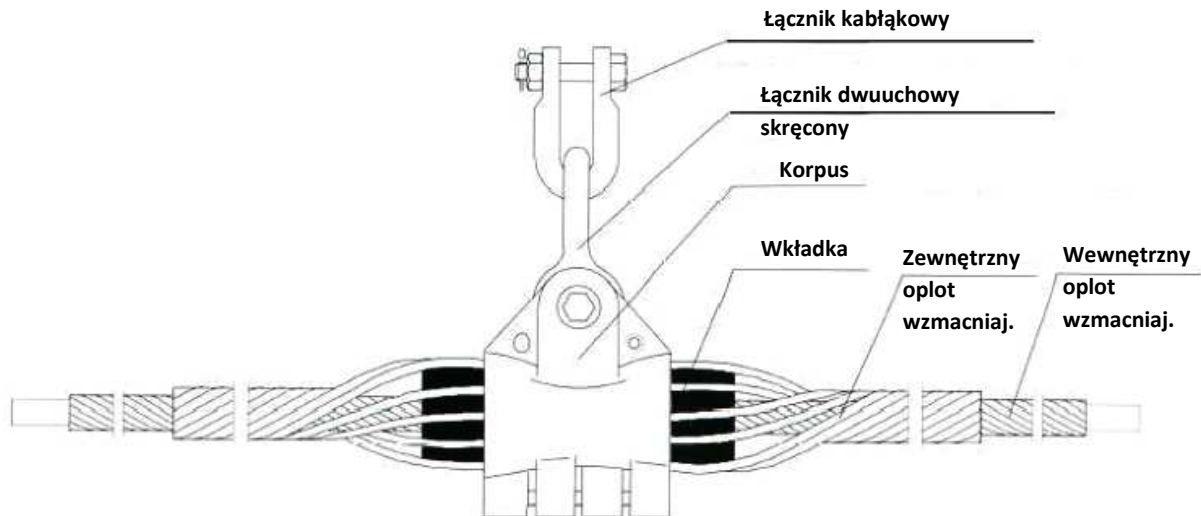


Rys. 6. Schemat podwójnego zawiesia odciągowego

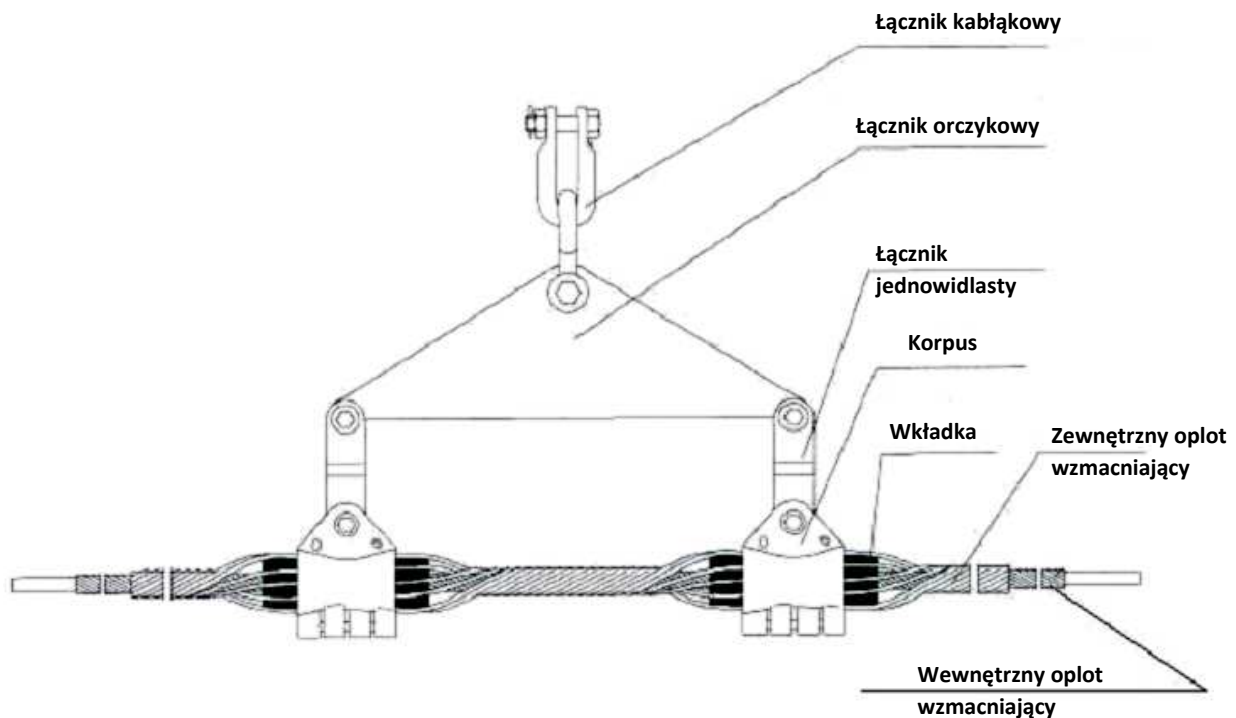
Fazy montażu:

- A. Umocować osprzęt łączący na słupach po wyregulowaniu zwisu przewodu.
- B. Przed założeniem wewnętrznego oplotu ochronnego przełożyć pręty zewnętrznego oplotu wzmacniającego przez uchwyty kabłąkowe i ułożyć je w pozycji równoległej do przewodu. Oznaczyć przewód w miejscu, gdzie znajduje się kolorowy znacznik na zewnętrznym oplocie ochronnym. Posłuży to jako punkt odniesienia do montażu prętów wewnętrznego oplotu wzmacniającego na kablu.
- C. Zaznaczyć kolorowy znacznik na prętach wewnętrznego oplotu zgodnie ze istniejącym znacznikiem na przewodzie i zapleść pierwszą grupę prętów wewnętrznego oplotu wokół przewodu. Uformować drugą grupę prętów opłotowych podobnie jak pierwszą, i opleść przewód na odcinku 2 lub 3 skoków, zachowując luźne końcówki. Niezamontowane jeszcze pręty wewnętrznego oplotu opleść wzdłuż już zamontowanych, upewniając się, że poszczególne pręty się nie przecinają i wszystkie końcówki dokładnie są dopasowane do przewodu.
- D. Jeśli pręty zewnętrznego oplotu wzmacniającego są zamocowane w uchwycie kabłąkowym, a znaczniki na zewnętrznym oplocie pokrywają się ze znacznikami na oplocie wewnętrznym, zapleść pręty zewnętrznego oplotu wzmacniającego do miejsca oznaczonego znacznikiem i upewnić się, że odstęp między dwoma częściami są równomierne.

5.2. Zawiesia przelotowe



Rys. 7. Schemat pojedynczego zawiesia przelotowego



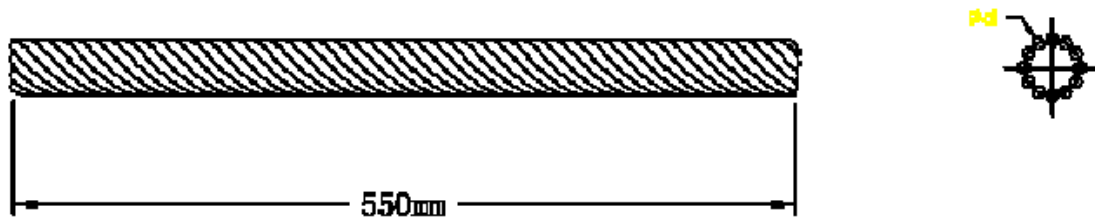
Rys. 8. Schemat podwójnego zawiesia przelotowego

Fazy montażu:

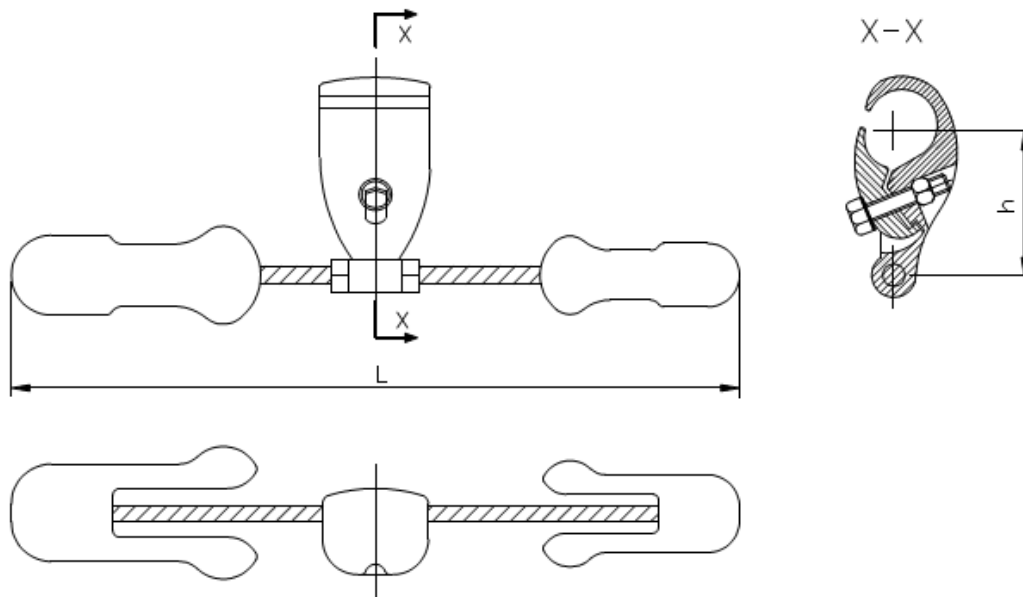
- A. Zrobić znacznik w ustalonym punkcie wiszącego przewodu. Zapleść zestaw prętów wewnętrznego oplotu wzmacniającego dokoła miejsca gdzie kończy się znacznik. W celu zapewnienia zgodności ze znacznikiem, otoczyć kółkiem końcówkę po prawidłowym zapleceniu wszystkich drutów.
- B. Zaznaczyć środek dwóch wkładek gumowych, zgrać ze środkiem wewnętrznego oplotu wzmacniającego i zamocować izolacją. Aby upewnić się, że pręty zewnętrznego oplotu obejmą dokoła krzywiznę bloku gumowego, należy zwrócić uwagę, aby odstępy pomiędzy nimi były jednakowe, a pręty nie nachodziły na siebie.

C. Zestawić środki obejm korpusu w jednym położeniu ze środkiem zewnętrznego oplotu wzmacniającego, złożyć korpus w całość i skręcić śrubami.

5.3. Tłumiki drgań



Rys. 9. Pręty ochronne tłumika drgań

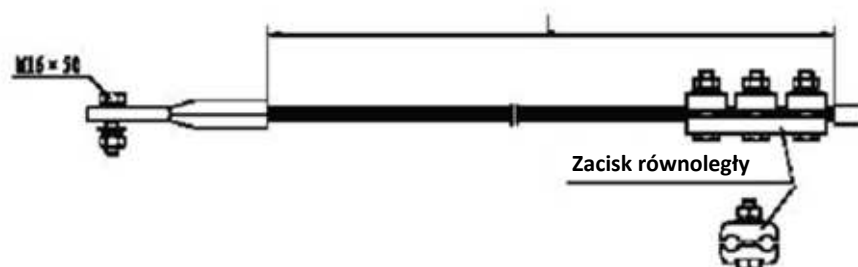


Rys. 10. Schemat tłumika drgań

Tłumiki drgań stosowane są głównie do eliminowania lub redukcji drgań, powstających z różnych powodów podczas eksploatacji i w rezultacie do ochrony przewodu oraz jego komponentów. Ilość oraz odstęp pomiędzy przewidzianymi do instalacji tłumikami powinna wynikać z instrukcji dostarczonych przez producenta.

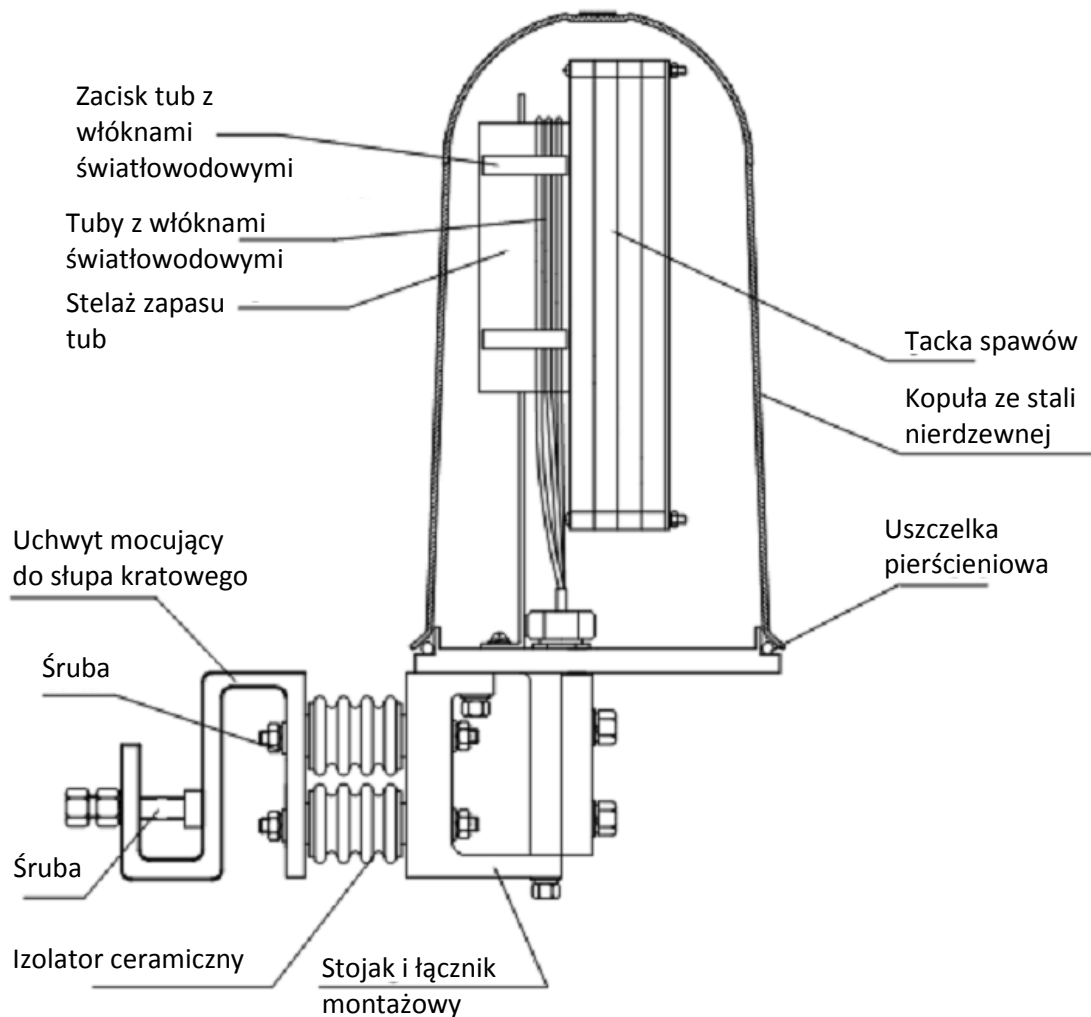
Jeśli miejsce instalacji tłumika drgań wypada na oplocie zewnętrznym lub wewnętrznym, stosowanie prętów ochronnych nie jest konieczne i tłumik można instalować bezpośrednio; jeśli miejsce to wypada na przewodzie OPGW, należy zainstalować uprzednio pręty ochronne. Odległość pomiędzy końcówką oplotów ochronnych tłumika, a końcówką oplotu wewnętrznego powinna wynosić przynajmniej 50-80 mm.

5.4. Przewód uziemiający



Rys. 11. Schemat Przewodu uziemiającego

sztucznych podatna jest na starzenie, stąd bardziej popularne są metalowe skrzynki połączeniowe, ze szczególnym uwzględnieniem aluminium i stopów aluminium. Skrzynki połączeniowe powinny być antykorozyjne, odporne na starzenie, z gazoszczelną i wodoodporną osłoną; muszą posiadać wysoką odporność mechaniczną i charakteryzować się prostotą obsługi.



Rys.15. Skrzynka połączeniowa (mufa)

6. Łączenie przewodów OPGW

Przewód OPGW powinien być ucięty 5-10 m za punktem naciągu, a następnie połączony z innym przewodem na ziemi. Przed połączeniem należy sprawdzić opis modelu przewodu, rodzaj włókien optycznych, kod kolorów oraz ilość rdzeni przewodu. Metoda łączenia, procedura montażu oraz umiejętności obsługi powinny być dostosowane do obowiązujących standardów i przepisów. Aby każde złącze spełniało właściwe wymagania, podczas procesu łączenia muszą być zapewnione dobre warunki pracy, ochrona przed parą wodną oraz pyłem. Kiedy temperatura otoczenia jest zbyt niska, należy zastosować mierniki temperatury izolacji, aby mieć pewność, że obsługa oraz sprzęt pracują prawidłowo. Każde złącze optyczne powinno posiadać numer seryjny oraz informację o tłumienności wtrąceniowej. Po wykonaniu złącza skrzynkę połączeniową należy zamontować na słupie, a zapas przewodu zwinąć na stelażu zapasu.

7. Względy bezpieczeństwa

- a) Do najważniejszych zadań kierownictwa należy zapewnienie bezpieczeństwa oraz zabezpieczenia ogólnego podczas montażu linii, działanie zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pracy, wystrzeganie się robót prowadzonych nielegalnie i „na dziko”.
- b) W celu uniknięcia wypadków spowodowanych uderzeniem pioruna lub dynamicznego oddziaływania urządzeń proponujemy zastosowanie wielu działań zabezpieczających:
 - Podczas rozwijania przewodów fazowych i OPGW po obu stronach wciągarki oraz naciągarki należy zastosować bloczki uziemiające. Jako bloczek może zostać użyta miękka lina mosiężna (o przekroju nie mniejszym niż 25 mm²) połączona z prętem uziemiającym ze stali (φ 30), wbitym w ziemię na głębokość co najmniej 0,5 m.
 - Po połączeniu przewodów i uwolnieniu od elektryczności statycznej należy przewód podnieść, zamocować i zamontować osprzęt. Po jego montażu należy zainstalować przewód uziemiający jako wymóg techniczny przy eksploatacji.
 - Dla przewodów fazowych oraz dla OPGW powyżej poprzecznika słupa wiodącego prąd bloczki po obu stronach stalowego słupa kratowego winny być uziemione.
- c) Głębokość zakopania kotwy uziemiającej dopasować do stalowego pokrycia przewodu i pokryć warstwą przeciwpoślizgową. Kiedy kotew uziemiająca wkopana jest w polu ryżowym powinna być dodana podpora kotwy.
- d) Wszystkie rodzaje narzędzi winny być dokładnie sprawdzone, szczególnie te, które nie zostały dopuszczone do pracy na placu budowy linii, czy są wolne od uszkodzeń, zużycia ściernego, przzerwania kabli i nadmiernego zużycia.
- e) Dokładnie sprawdzić wszystkie śruby stosowane do mocowania osprzętu przewodów, ustawić go we właściwym położeniu, zadbać o równomierność obciążenia, sprawdzić, czy kierunek obciążenia jest zgodny z kierunkiem przewodów i czy osprzęt jest zabezpieczony przed wstrząsami i wyslizgiem.
- f) Czynności wykonywać zgodnie z przepisami o konstrukcjach elektrycznych przęsłowych wiodących prąd.
- g) Wszyscy pracownicy znajdujący się na placu budowy linii powinni nosić hełmy ochronne; pracownicy wykonujący prace na wysokości winni być wyposażeni w pasy bezpieczeństwa.

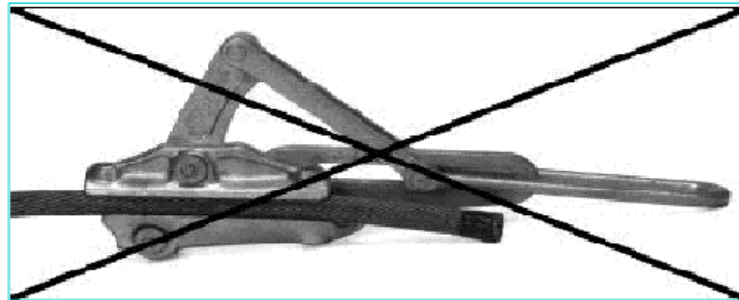
Podczas montażu przewodów OPGW i związanego z nimi osprzętu kilka spraw wymaga szczególnej uwagi:

- 1) Podczas montażu osprzętu odciągowego koniecznym jest stosowanie zestawu zabezpieczającego powierzchnię przewodu przed otarciem lub kolizją pomiędzy częściami osprzętu a powierzchnią kabla. Sposób zabezpieczenia ilustruje rys. 17.



Rys. 17. Metoda zabezpieczenia przewodu OPGW podczas montażu osprzętu odciągowego

- 2) Podczas regulacji zwisu przewodu światłowodowego zamiast żabki do naciągu przewodów należy używać wstępnie formowanego oplotu naciągowego, jak pokazano na rys. 19.

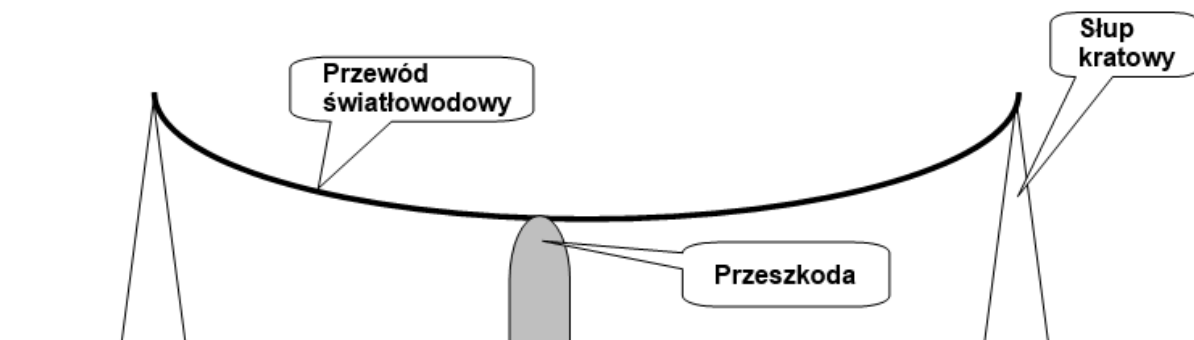


Rys. 18. Żabka do naciągu przewodów

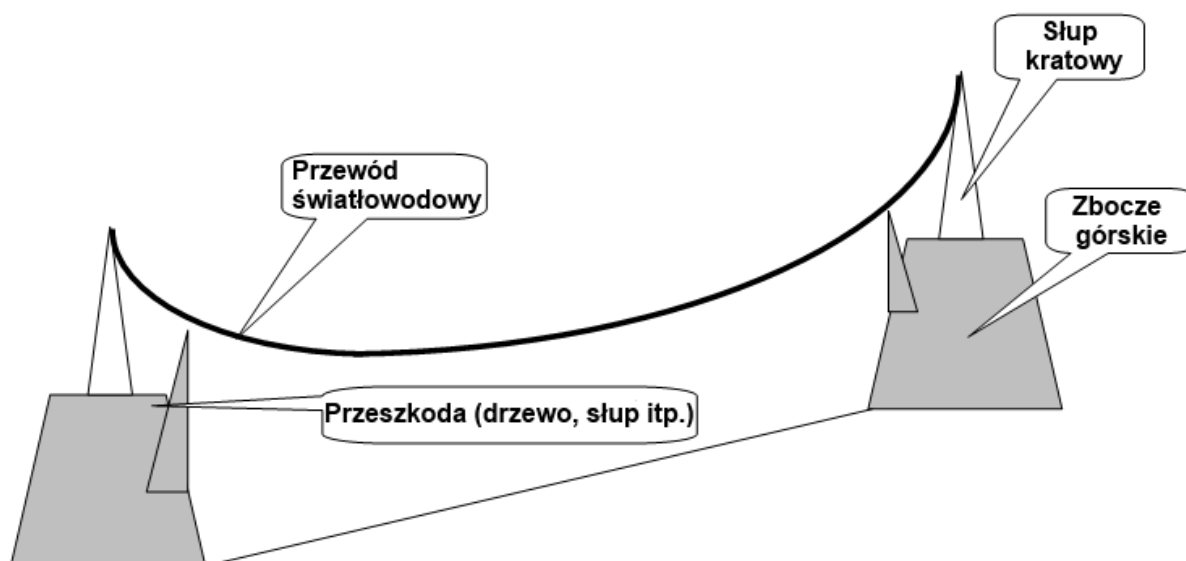


Rys. 19. Wstępnie formowany oplot naciągowy

- 3) Podczas rozwijania przewodu światłowodowego wskaźnik naciągu sprzętu naciągowego powinien mieć możliwość śledzenia aktualnego naciągu oraz prędkości rozwijania. Prędkość zaciągania powinna wzrastać powoli, maksymalna jej wartość nie może przekraczać 25m/min; w każdej chwili należy zwracać uwagę na stan przewodu podczas jego rozwijania.
- 4) W trakcie procesu rozwijania przewodu światłowodowego należy zapewnić komunikację bez zakłóceń; w każdym punkcie procesu winna istnieć gotowość odbioru wiadomości.
- 5) Szczególną uwagę należy zwrócić podczas zaciągania na załomy linii. W punktach załomów obserwatorzy powinni zwracać uwagę na ich stan przez cały czas trwania operacji. W razie pojawienia się problemów należy natychmiast wstrzymać rozwijanie przewodu. Kontynuacja rozwijania jest możliwa dopiero po rozwiązaniu problemu.
- 6) Podczas zaciągania przewodu na dużych przesłach nieodzowna jest ścisła kontrola naciągu przewodu, aby wartość 25% RTS nie została przekroczona. Stosując się do powyższego zastrzeżenia należy na końcu linii zastosować stabilizatory skrętu. Jednocześnie przewód musi być chroniony przed otarciem lub kolizją z przeszkodami, jak to ilustrują rys. 20 i 21.



Rys. 20. Kolizja pomiędzy przewodem a przeszkodami



Rys. 21. Kolizja pomiędzy przewodem a przeszkodami

Uwaga: Rysunki i ilustracje przedstawiono jedynie dla informacji, rozwiązania należy traktować jako typowe.