



43-382 Bielsko – Biała, ul. Ikara 5/12    ☎/fax 33 8191050-52  
NIP 547-10-64-723    e:mail - inwus@poczta.onet.pl

## **I. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

### **Branża elektryczna**

**TEMAT: REMONT BUDYNKU WARSZTATU TERAPII ZAJĘCIOWEJ  
W DROGOMYŚLU**

W RAMACH ZADANIA P.N. „ZMIEJSZENIE ZUŻYCIA ENERGII  
W WYBRANYCH BUDYNKACH STANOWIĄCYCH WŁASNOŚĆ  
POWIATU CIESZYŃSKIEGO”

**KATEGORIA  
OBIEKTU:**

**VIII**

inne budowle

**ADRES:**

ul. Modrzewiowa 1  
43-424 Drogomyśl  
działka nr 785/1, obręb Drogomyśl  
jedn. ewid. Strumień

**INWESTOR:**

Powiat Cieszyński  
ul. Bobrecka 29  
43-400 Cieszyn

**OPRACOWAŁ:**

mgr inż. Tomasz Piękoś  
PDK/0144/PWOE/04

**30 listopada 2021**

---

## **2. SPIS ZAWARTOŚCI SPECYFIKACJI**

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości specyfikacji
3. Wstęp
  - 3.1. Przedmiot i zakres specyfikacji
  - 3.2. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)
4. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów
5. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn
6. Wymagania dotyczące środków transportu
7. Wymagania dotyczące wykonania robót elektrycznych
  - 7.1. Zakres robót
  - 7.2. Zasady wykonywania robót instalacyjno-montażowych
8. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót elektrycznych
9. Wymagania dotyczące obmiaru robót
10. Odbiór robót
11. Dokumenty odniesienia

---

### **3. Wstęp**

#### **3.1. Przedmiot i zakres specyfikacji**

Niniejsza specyfikacja szczegółowa obejmuje wymagania wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych remontu budynku Warsztatu Terapii Zajęciowej w Drogomyślu.

#### **3.2. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

### **4. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

#### **Przewody**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować przewody instalacyjne kabelkowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce z tworzywa sztucznego bezhalogenowego, na napięcie znamionowe 300/500V, pod tynkiem, do układania w rurach, w korytkach w pomieszczeniach suchych i wilgotnych.

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania przewodu przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej wg normy.

#### **Kable**

Przy budowie linii kablowych należy stosować kable:

- N2XH o napięciu znamionowym do 0,6/1kV
- YKY o napięciu znamionowym do 0,6/1Kv.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej wg normy.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

#### **Korytka kablowe**

Przy wykonywaniu tras prowadzenia przewodów zaleca się stosowanie systemowych korytek, drabin i konstrukcji nośnych, stalowych, ocynkowanych. Korytka, drabiny kablowe i konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do ilości i ciężaru przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do sposobu montażu na obiekcie.

#### **Osprzęt instalacyjny elektryczny**

Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (230/400V).

Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed przedostaniem się ciał stałych, pyłu, wilgoci, zapaleniem, uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio podtynkowy, natynkowy i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót.

#### **Oprawy oświetleniowe**

---

Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed przedostaniem się ciał stałych, pyłu, wilgoci, zapaleniem, uderzeniem.

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła LED. Oprawy należy wyposażyć w źródła światła i elementy optyczne dostosowane do charakteru pomieszczenia i wykonywanych w nim czynności i zapewniać ochronę przeciwpożarową. Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny być wyposażone w moduł zasilania awaryjnego z wbudowanym akumulatorem, przystosowany do autotestu, czas pracy podtrzymania zasilania 1 godzina.

### **Rozdzielnie elektryczne**

Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnie powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski tablic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót.

Rozdzielnie będą wyposażone w:

- rozłącznik główny;
- okablowanie wewnętrzne;
- ochronniki przeciwprzepięciowe;
- sygnalizację obecności napięcia;
- zabezpieczenia, rozłączniki bezpiecznikowe dla wlv;
- zabezpieczenia, wyłączniki nadmiarowo-różnicowo-prądowe typu A dla obwodów oświetleniowych i komputerowych;
- zabezpieczenia, wyłączniki nadmiarowo-różnicowo-prądowe typu AC dla obwodów ogólnych;
- aparaty sterujące i wykonawcze.

Rozdzielnice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Stopień ochrony wg wymagań projektu. Rozdzielnie powinny być wykonane w I lub II klasie izolacji, powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem tablic. Rozdzielnie zostaną dostarczone kompletne wraz z wyposażeniem w zestawy zabezpieczeń, maskownic, dławicami uszczelniającymi wszystkie kable i przewody do niej wprowadzane. Należy na tablicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnie należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny.

### **Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania

---

się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z tworzywa sztucznego bezhalogenowego. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

#### **Bednarka**

Bednarka stalowa powinna być wykonana ze stali nierdzewnej V4A 30x3,5mm. Najmniejszy dopuszczalny wymiar przewodów części nadziemnej urządzenia uziemiającego powinien wynosić 30x3,5mm. Instalowana bednarka powinna być dostarczona na budowę w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych.

#### **Druć**

Druć odgromowy powinien być wykonany ze aluminium. Najmniejszy dopuszczalny wymiar przewodów części nadziemnej urządzenia piorunochronnego powinien wynosić  $\Phi$  8mm. Instalowany drut powinien być dostarczony na budowę w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych.

#### **Osprzęt instalacyjny odgromowy, uziemiający**

Stalowe materiały osprzętu instalacyjnego (zaciski, złącza, uchwyty, wsporniki) powinny być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie wykonane na gorąco. Inne elementy osprzętu instalacyjnego wykonane z tworzyw sztucznych, betonu powinny być odporne lub zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników zewnętrznych. Osprzęt powinien być dostarczony na budowę bez uszkodzeń mechanicznych.

#### **Folia kablowa**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4mm do 0,6mm, gat. L. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

#### **Piasek**

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

Materiały powinny być, takie, jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora Nadzoru. Materiały, aparaty elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

### **5. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacji technicznej lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i wskazaniach Inwestora w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Ma być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepi-

sami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inwestora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Lp.	Nazwa sprzętu
1.	Wiertarka
2.	Bruzdownica
3.	Młot udarowy
4.	Szlifierka
5.	Megaomierz
6.	Miernik skuteczności zerowania

## 6. Wymagania dotyczące środków transportu

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty w sposób zapobiegający ich przemieszczaniu i uszkodzeniu. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiem i wstrząsami.

Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Lp.	Nazwa sprzętu
1.	Samochód dostawczy 0.9 t
2.	Samochód skrzyniowy do 5 t

## 7. Wymagania dotyczące wykonywania robót elektrycznych

### 7.1. ZAKRES ROBÓT

Zakres prac wykonać zgodnie z projektem technicznym instalacji elektrycznych remontu budynku Warsztatu Terapii Zajęciowej w Drogomyślu.

### 7.2. Zasady wykonania robót instalacyjno-montażowych

#### 7.2.1. Prace demontażowe:

Konieczne jest wykonanie demontażu wybranych instalacji. Demontaż instalacji należy wykonywać zgodnie z zapisami umowy oraz zaleceniami Inwestora. Prace związane z demontażem instalacji elektrycznych wymagają wyłączenia ich spod napięcia. Wszystkie materiały demontowane powinny być rozliczone. W czasie demontażu należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy ze względu na niebezpieczeństwo przypadkowej obecności napięcia. Po zakończeniu prac należy usunąć wszystkie zbędne elementy.

---

### **7.2.2. Prace montażowe:**

Montaż materiałów należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami podanymi w niniejszym rozdziale.

#### **Przebiecia**

Przejścia przez ściany i stropy należy wykonywać w postaci otworów wierconych tak, aby nie powodować odpadania tynku wokół wykonywanego otworu. Należy wyznaczyć otwór, wykonać przebicie, sprawdzić wymiary.

#### **Montaż przepustów**

Przygotowanie zaprawy, odmierzenie rury, ucięcie rury, załamanie krawędzi, obłożenie rury zaprawą, wyrównanie zaprawy do krawędzi rury.

#### **Kucie bruzd**

Wyznaczenie bruzdy, kucie ręczne lub mechaniczne, sprawdzenie wymiarów. Zabrania się kucia bruzd w elementach konstrukcyjnych budynku.

#### **Przygotowanie zaprawy**

Dozowanie składników. Ręczne wymieszanie składników z dodatkiem wody.

#### **Zaprawianie bruzd**

Zaprawianie bruzdy gotową zaprawą cementową-wapienną.

#### **Montaż rur instalacyjnych**

Montaż n/t rur z tworzyw sztucznych bezhalogenowych należy wykonać w uchwytach z elastycznymi ramionami. Uchwyty mocować do kołków rozporowych osadzanych w podłożu ściany lub stropu. Trasy uchwytów powinny przebiegać poziomo lub pionowo, a nie ukośnie. Przed zamocowaniem rur należy sprawdzić czy rury nie są zatkane. Końce rur powinny być oczyszczone z ostrych krawędzi. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych wykonanych fabrycznie lub złączy dwukielichowych. Koniec rur powinien zakończyć się przed puszką w odległości do 30mm. Nie wolno układać rur z wciągniętymi przewodami.

Montaż p/t rur z tworzyw sztucznych bezhalogenowych należy wykonać w uprzednio wykonanych bruzdach. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych wykonanych fabrycznie lub złączy dwukielichowych. Koniec rur powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5mm głębokość bruzd winna być dostosowana do średnicy rur tak, aby po ich ułożeniu można było pokryć je 5mm warstwą tynku. Co dwa załomy rurek należy stosować puszkę przelotową. Nie wolno układać rur z wciągniętymi przewodami.

#### **Układanie przewodów w rurach**

Do rur należy wciągać przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, z jednej strony z kulką a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur z uprzednio wciągniętymi przewodami.

#### **Łączenie przewodów**

W instalacjach wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprężu i osprężu instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku gdy odbiorniki mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody należy łączyć w puszkach łączeniowych.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą

---

oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

#### **Przygotowanie podłoża dla osprzętu**

Otwory w ścianie pod osprzęt instalacyjnych p/t wykonywać ręcznie lub za pomocą wiertnic o średnicy odpowiedniej do zastosowanego osprzętu. Puszki p/t mocować za pomocą zaprawy gipsowej, przednia powierzchnia puszek winno być zlicowana z powierzchnią tynku. Osprzęt n/t instalować za pomocą kołków rozporowych. Podłoże pod osprzęt winno być równe i wykończone docelowo. Montaż kołków rozprężnych, wyznaczenie miejsca montażu kołka, wiercenie otworu, włożenie kołka w otwór. Wielkość otworu – zastosowanego wiertła, winna być dopasowana do średnicy kołka, zabrania się dopasowywania otworu do średnicy kołka poprzez stosowanie dodatkowych wkładek. Elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach osprzętu służących do mocowania.

#### **Podejścia do odbiorników**

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi. Rury muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Podejścia zwieszakowe stosować dla odbiorników zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach.

#### **Montaż osprzętu i aparatów**

Przed zainstalowaniem osprzętu należy wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur lub przewodów lub wykorzystać otwory, dławiki przepustowe przewidziane przez producenta. Przewody winny być wprowadzone do osprzętu i aparatów bez naprężeń, z pozostawieniem niewielkiego zapasu na ewentualne przemieszczanie się przewodu.

Przed wykonaniem podłączeń należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania mechanicznego.

#### **Montaż połączeń wyrównawczych**

Montaż uchwytów ściennych do bednarki - wyznaczenie trasy przewodu uziemiającego, montaż wsporników do bednarki do podłoża za pomocą kołków rozporowych z tworzywa w odstępach 0,7m od siebie.

Montaż przewodów uziemiających - układanie bednarki na uchwytach ściennych, odmierzenie i ucięcie przewodu, malowanie przewodu w paski, spawanie, umocowanie przewodu na uchwytach ściennych, montaż uchwytów uziemiających i mostków bocznikujących.

Montaż przewodów uziemiających – układanie przewodu p/t, odmierzenie i ucięcie przewodu, zmocowanie zaprawą gipsową w przygotowanej bruździe, podłączenie w



---

puszkach i na zaciskach urządzeń i wyposażenia.

### **Montaż osprzętu odgromowego**

Do mocowania zwodów poziomych należy stosować wsporniki, uchwyty dostosowane do rozwiązania konstrukcyjnego dachu i rodzaju pokrycia. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego należy po ich zamocowaniu miejsca te uszczelnić.

Montaż wsporników dachowych dla drutu aluminiowanego - wyznaczenie trasy zwodu poziomego, montaż wsporników dla drutu do podłoża w odstępach 1,0 m od siebie.

Łączenie zwodów powinno być wykonane za pomocą zacisków skręcanych (złącza śrubowe) krzyżowych, rynnowych, probierczych linka-płaskownik. Powierzchnię złącza oraz łączonych przewodów należy oczyścić a po zakręceniu zabezpieczyć śruby przed korozją przez nasmarowanie wazelina bezkwasową lub pomalowanie.

### **Montaż zwodów pionowych, poziomych**

Drut przeznaczony na zwody powinien być przed montażem wyprostowany za pomocą wstępnego naprężania lub specjalnej prostowarki. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamań (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10cm).

Montaż zwodów poziomych - odmierzenie, ucięcie, układanie drutu aluminiowego  $\phi 8\text{mm}$  na wspornikach.

### **Rowy kablowe**

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1)a + 20 \text{ [cm]} \text{ gdzie:}$$

n - ilość kabli w jednej warstwie

d - suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie

a - suma odległości pomiędzy kablami wg normy.

### **Układanie kabli**

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej
- 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione powyżej temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

---

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5°C.

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych
- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce otłowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce otłowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręconych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

### **Skrzyżowania kabli**

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym normie.

### **Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 50mm dla kabli do 1kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70cm - w terenie bez nawierzchni i 90cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, pakietami lub piankami uszczelniającymi, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem

### **Oznaczenia kablowe**

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach

---

charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii lub trasa kabla
- typ kabla
- znak użytkownika kabla
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

## **8. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót elektrycznych**

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac będą kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora. Z każdej kontroli sporządzony będzie protokół. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane na koszt Wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora.

Po wykonaniu prac budowlano-montażowych należy przeprowadzić

- kontrolne pomiary sprawdzające:
  - rozdzielni elektrycznych
  - rezystancji izolacji wewnętrznych linii zasilających
  - rezystancji izolacji obwodów elektrycznych oświetleniowych i siłowych
  - skuteczności ochrony dla zainstalowanych urządzeń
  - skuteczności ochrony dla gniazd wtykowych
  - rezystancji uziemienia instalacji uziemiającej
  - ciągłości połączeń instalacji odgromowej
  - ciągłości połączeń wyrównawczych
  - kabli i przewodów sygnałowych instalacji teletechnicznych
  - instalacji fotowoltaicznej
- niezbędne uruchomienia i rozruchy:
  - instalacji oświetleniowych
  - zainstalowanych urządzeń
  - instalacji radiowo-telewizyjnej
  - instalacji fotowoltaicznej.

Z wykonanych pomiarów i prób winny być sporządzone protokoły. W momencie, gdy Wykonawca uzna, że prace montażowe zostały zakończone i że wyregulowanie uruchomionej instalacji jest zakończone, to zawiadamia on wówczas Inwestora, aby ten w odpowiednim czasie wyznaczył swoich przedstawicieli, którzy będą obecni przy czynnościach odbiorczych instalacji. Przedstawiciele Inwestora w obecności wykonawcy prze-

---

przewodząc kontrole, sprawdzenia i próby instalacji i ewentualnie zobowiązując Wykonawcę do usunięcia stwierdzonych usterek. Wówczas, gdy ww. sprawdzian, powtórzony w razie potrzeby, jest zadowalający, Wykonawca zawiadamia pisemnie Inwestora podając proponowany termin gotowości instalacji do odbioru końcowego.

Wykonawca musi w tym samym czasie przekazać Inwestorowi:

- instrukcje pracy i obsługi urządzeń
- dokumentację powykonawczą (w formie uzgodnionej z Inwestorem)
- szczegółowy raport zawierający co najmniej wykaz i charakterystykę zainstalowanych urządzeń oraz wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów
- atesty i aprobaty techniczne zainstalowanych aparatów, urządzeń, przewodów i kabli.

Wykonawca dostarczy wszystkie urządzenia potrzebne do przeprowadzenia prób i przeprowadzi wszystkie regulacje i zmiany, które okazałyby się konieczne dla prawidłowego funkcjonowania obiektu.

## **9. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT**

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiar robót dokonuje Wykonawca. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub gdzie indziej w specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodpłatne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji elektrycznej budynku są:

- szt. - dla opraw oświetleniowych, osprzętu elektroinstalacyjnego, osprzętu teletechnicznego, paneli fotowoltaicznych
- m - dla kabli, przewodów, rur
- kpl. – dla rozdzielni.

## **10. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy. Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedstawiając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Komisja odbioru powinna:

- zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów instalacji w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami
- sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz przeprowadzić wyrywkowe pomiary zgodności danych z przedstawionymi dokumentami
- ustalić warunki i możliwości przekazania instalacji do eksploatacji
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków.

---

Komisja wnioskuje w czasie odbioru o przyjęcie instalacji do eksploatacji. Z chwilą przejęcia instalacji przez użytkownika i w dniach z nim uzgodnionych, Wykonawca wydeleguje swoich wykwalifikowanych przedstawicieli, aby przeszkolić personel do obsługi zainstalowanych urządzeń. Przedstawiciel Wykonawcy przeszkoli personel w zakresie budowy urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich elementów sterowania, bezpieczeństwa i kontroli. Przedstawiciel Wykonawcy przekaze także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia bezawaryjnej pracy i obsługi codziennej instalacji.

## **11. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Dokumentacją odniesienia jest:

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zmówienia
- Umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót zatwierdzona przez Zamawiającego
- Projekt Techniczny
- Inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji.

Inne:

- Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
- Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom V – Instalacje elektryczne.

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.