

**SZCZEGÓŁOWA  
SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA i ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH**

**OBIEKT:** POMPOWNIE ŚCIEKÓW  
PODEGRODZIE P-1, P-2

**ZAMAWIAJĄCY:** GMINA PODEGRODZIE  
33- 386 PODEGRODZIE 286

**NAZWA:** INSTALACJE ELEKTRYCZNE

**JEDNOSTKA** FIRMA „BRE – MA”  
**OPRACOWANIA:** inż. Marek Brenneisen  
BIURO PROJEKTÓW  
ul. Batorego 56/30, 33-300 Nowy Sącz

**AUTOR**  
**OPRACOWANIA:** mgr inż. Jan Szkolnicki

**mgr inż. Jan Szkolnicki**  
wp. nr 105/KW/74 z 1/29 i § 9 ust. 1 p. 2  
oraz nr GT III-229/A-125/77  
z 1 15 ust. 1 p. 4 l. d.

**FIRMA „BRE-MA 2”**  
BIURO PROJEKTÓW  
33-300 Nowy Sącz, ul. Batorego 56/30  
kom. 509 217 750, tel. 12 414 83 76  
NIP 5222041272 25 861 121395921

Nowy Sącz, 2013 r.

Przedmiot i zakres robót budowlanych:

1. **Przylączenia do sieci elektroenergetycznej nN – (45230000-8);**
  - 1.1. Budowa przylączy – (45232210-7);
  - 1.2. Montaż układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej – (45315700-5);
2. **Budowa wewnętrznej linii zasilającej (w.l.z.) – (45231000-5);**
  - 2.1. Budowa linii kablowej nN – (45231400-9);
  - 2.2. Montaż rozdzielni (sterownicy pomp) – (45315700-5).

### **Określenia podstawowe:**

Określenia podstawowe zawierające definicje pojęć i określeń są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **1. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych, dostawy i składowania.**

1. Parametry techniczne materiałów i wyrobów budowlanych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm (PN lub BN) oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać ze świadectwami jakości (atestami), kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zastosowany rodzaj materiału nie może być zmieniony bez zgody Projektanta. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zaakceptowane materiały oraz materiały bez atestów Kierownik Budowy wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem za wykonane roboty.

2. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwić utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

3. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

### **2. Wykaz zastosowanych podstawowych materiałów:**

- przewody, wg Projektu Budowlanego;
- zestaw złączowo - pomiarowy, wg Projektu Budowlanego;
- kable, wg Projektu Budowlanego;
- rozdzielnia (sterownica pomp), wg Projektu Budowlanego;
- ograniczniki przepięć spełniające wymagania normy PN-E-05100-1;
- płaskownik Fe/Zn 25x4 mm, spełniający wymagania normy PN-67/H- 92325;
- uziom prętowy, wg Projektu Budowlanego;
- piasek do układania kabli powinien spełniać wymagania normy BN- 87/6774-04;
- taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna stosowana dla oznaczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy użyć taśmy kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego dla kabli nN o grubości 0,5-0,6 mm gat. I. Taśma powinna spełniać wymagania normy BN- 68/6353-03;
- rury osłonowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Wnętrza ścianek powinny być gładkie. Średnice rur mają być zgodne z Projektem Budowlanym;
- osprzęt powinien być dostosowany do typu przewodu, kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju oraz liczby żył oraz do mocy zwarcia w miejscu ich zainstalowania;
- oznaczniki zawierające symbol i numer ewidencyjny kabla, oznaczenie kabla, znak użytkownika i rok ułożenia kabla;
- słupki oznaczeniowe dla trwałego oznaczenia trasy linii kablowych w miejscach zmiany kierunku trasy i skrzyżowań lub zbliżeń kabli oraz co około 100 m na trasach prostych.

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, certyfikatami, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

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

1. Sprzęt i maszyny stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości oraz wytrzymałości.
2. Maszyny i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i ustawione na budowie zgodnie z wymaganiami producenta. Stosowanie sprzętu i maszyn winno być zgodne z ich przeznaczeniem.
3. Urządzenia i sprzęt podlegający przepisom o dozorze technicznym, a eksploatowany na budowie, powinien mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.
4. Należy uniemożliwić dostęp do sprzętu i maszyn na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję. W uzasadnionych przypadkach wymagane jest specjalne przeszkolenie personelu obsługi oraz strzeżenie maszyn i sprzętu przez dozorców.
5. Używany na budowie sprzęt i maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.
6. Przekroczenie parametrów technicznych określonych dla sprzętu i maszyn w trakcie ich pracy na budowie jest zabronione.

### **4. Wymagania dotyczące środków transportu.**

1. Kierownik Budowy jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.
2. Środki transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów budowlanych (elementów konstrukcji, urządzeń itp.), a niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót.
3. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie się przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. W czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów budowlanych należy przestrzegać zaleceń wytwórcy.
4. Przewody, aparaty i urządzenia małogabarytowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport kabli (przewodów izolowanych samonośnych) należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:
  - kable (przewody izolowane samonośne) należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
  - zaleca się przewożenie bębnow z kablami (przewodami izolowanymi samonośnymi) na specjalnych przyczepach; dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami (przewodami izolowanymi samonośnymi) w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach,
  - bębny z kablami (przewodami izolowanymi samonośnymi) przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać; stawianie bębnow z kablami (przewodami izolowanymi samonośnymi) w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione; kręgi kabla (przewodów izolowanych samonośnych) należy układać poziomo (płasko),
  - zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablem (przewodem izolowanym samonośnym),
  - umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami (przewodami izolowanymi samonośnymi) ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą dźwigu; swobodne staczanie bębnow z kablami (przewodami izolowanymi samonośnymi) ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.
5. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli (przewodów izolowanych samonośnych) powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie na oczyszczonej powłoce kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturków z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy przylepnej.

### **5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych.**

#### **Zakres robót budowlanych obejmuje:**

- linie kablowe nN;
- ochronę przepięciową i uziemienie robocze;
- montaż zestawu złączowo – pomiarowego i sterownicy pomp;
- podłączenie przewodów i kabli.

## **5.1. Linie kablowe nN**

### **5.1.1. Roboty ziemne**

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Kierownik Budowy powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez Kierownika Budowy od Inwestora powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu. W przypadku robót ziemnych poza terenem budowy należy uzyskać zezwolenie odpowiednich instytucji.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z właściwą dokumentacją projektową, jak również z dokumentacją istniejącego uzbrojenia terenu, aby w czasie wykonania robót nie spowodować uszkodzenia istniejących podziemnych instalacji.

W przypadku skrzyżowania lub znacznego zbliżenia wykopu ziemnego do istniejących podziemnych instalacji uzbrojenia terenu i innych urządzeń, sposób wykonania prac należy uzgodnić z odpowiednim przedstawicielem jednostki eksploatacyjnej a prace wykonać pod jego nadzorem.

Po wykonaniu zasadniczych robót, po ułożeniu kabli oraz taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej i ułożeniu rur osłonowych dwudzielnych, należy zasypać wykop ziemią pochodzącą z danego wykopu. W miarę zasypywania wykopu należy nasypaną ziemię ubijać warstwami co 20 cm. Ponadto należy nasypać około 10 cm ziemi powyżej poziomu terenu. Natomiast pozostały nadmiar ziemi należy usunąć lub równomiernie rozplantować wzdłuż wykopu.

### **5.1.2. Rowy kablowe**

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić geodezyjne wytyczenie tras linii kablowych.

Głębokość wykopu zgodna z normą PN-76/E- 05125.

Szerokość wykopu nie mniejsza niż 0,4 i nie mniejsza niż  $S = S_d + (n-1)a + 20 \text{ cm}$

gdzie:

n – ilość kabli w jednej warstwie,

$S_d$  – średnica zewnętrzna kabli,

a – odległość między kablami 10 cm.

Wykop do montażu muf kablowych w ziemi powinien mieć wymiary umożliwiające swobodne wykonywanie operacji montażowych; szerokość wykopu nie powinna być mniejsza niż 1,5 m, a długość nie mniejsza niż 2,5 m.

### **5.1.3. Układanie kabli w rowie kablowym**

Przed przystąpieniem do montażu kabli należy sprawdzić stan rowu kablowego (wykopu) i podłoża.

Kable należy układać linią falistą z zapasem, nie mniejszym niż 1% długości wykopu, na 10 cm warstwie piasku i w odległości 10 cm od siebie.

Po ułożeniu kable należy zasypać 10 cm warstwą piasku nad kablami. a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym (miejscowym).

Taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną o kolorze niebieskim dla kabli n/n należy ułożyć w wykopie co najmniej 250 mm nad kablem.

Skrzyżowanie z drogami oraz istniejącym i projektowanym uzbrojeniem należy wykonać w rurach ochronnych.

Na całej długości kable powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki w odległościach nie większych niż 10 m oraz przy wejściach do obiektów, przy złączach kablowych i wejściach do rur ochronnych.

Przy montażu muf kablowych należy pozostawić zapasy kabla po 1,5 m.

### **5.1.4. Układanie kabli na słupie**

Kable należy mocować do słupa za pomocą odpowiednich uchwytów. Uchwyty powinny mieć szerokość równą co najmniej zewnętrznej średnicy kabla i wyposażone w elastyczne wkładki zabezpieczające powłokę przed uszkodzeniem.

Kable wprowadzane na słup należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi na wysokość co najmniej 2 m od podłoża (np. metalową rurą lub z tworzyw sztucznych).

Koniec rury ochronnej na słupie należy uszczelnić.

## **5.2. Montaż zestawu złączowo - pomiarowego i sterownicy pomp**

Zestaw złączowo - pomiarowy należy przymocować do wcześniej zabudowanego fundamentu .

Sterownice pomp należy ustawić na wcześniej przygotowanym fundamencie.

## **5.3. Ochrona przepięciowa i uziemienie robocze**

1. Ograniczniki ochrony od przepięć atmosferycznych należy instalować na słupie wykonania przyłącza kablem ziemnym.

Rezystancja uziemienia ograniczników nie powinna przekraczać 10  $\Omega$ . Dla ograniczników całkowicie izolowanych odległość ogranicznika od słupa nie może być mniejsza niż 0,3 m.

2. Uziemienia robocze należy wykonać dla zestawu złączowo - pomiarowego (ZK + SP).

Rezystancja poszczególnych dodatkowych uziemień roboczych nie powinna przekraczać 30  $\Omega$ .

3. Uziomy poziome należy wykonywać w następujący sposób:

- uziomy poziome sztuczne z taśm stalowych należy układać w gruncie na głębokości 0,6 m, jeśli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje innej głębokości;
- wykopy ziemne na uziomy poziome należy wykonywać zgodnie z wymogami dotyczącymi robót ziemnych przy wykopach płytkich wąskoprzestrzennych;
- uziomy poziome należy układać na dnie wykopów bez podsypki i zasypywać je gruntem drobnoziarnistym bez kamieni, żwiru, cegły, gruzu, itp..

4. Uziomy poziome należy wykonywać w następujący sposób:

- uziomy pionowe sztuczne należy pogrążyć w grunt do głębokości co najmniej 2,5 m;
- górne końce uziomów powinny znajdować się co najmniej 0,5 m pod powierzchnią gruntu;
- uziomy pionowe wbijane młotami nie powinny być ze względów wytrzymałościowych dłuższe niż 3 m należy je wykonywać z jednolitych (nie łączonych) odcinków;
- pręty stalowe używane do wykonania uziomu pionowego pogrążanego wibromłotem należy łączyć, połączenia odpowiednio mocne i nie utrudniające pogrążania;
- uziomy pionowe wkręcane lub pogrążane wibromłotem należy zagłębiać na taką głębokość, aby w miarę możliwości uzyskać wymaganą rezystancję uziomu przy zastosowaniu pojedynczego;
- jeśli pojedynczy uziom pionowy nie spełnia warunków podanych w Dokumentacji Projektowej, należy wykonać układ uziomowy składający się z dwóch lub większej liczby pojedynczych uziomów pionowych, bądź mieszany układ uziomowy składający się z uziomów poziomych i pionowych.

5. Przewody uziemiające należy układać w sposób stały. Przewody uziemiające z taśmy należy łączyć połączeniem spawanym na zakładkę o długości co najmniej 10 cm lub zaciskiem śrubowym o dwu śrubach, o średnicy co najmniej 10 mm (gwint M 10). Przewód uziemiający należy oznakować kombinacją barw zielonej i żółtej.

6. Przewody uziomowe powinny być wykonane w następujący sposób:

- przewód uziomowy łączący uziom z przewodem uziemiającym należy prowadzić najkrótszą trasą i przyłączyć do uziomu sztucznego przez spawanie;
- przewody uziomowe należy wykonywać z materiałów (prętów, drutów, taśm) o wymiarach poprzecznych nie mniejszych niż wymiary poziomych uziomów stalowych;
- przewód uziomowy w miejscu wyprowadzenia z gruntu należy pomalować farbą asfaltową (lakierem asfaltowym) co najmniej dwukrotnie na odcinku od 0,3 m pod powierzchnią gruntu do 0,3 m nad powierzchnią gruntu, jak również połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie;
- przewód uziomowy należy łączyć z przewodem uziemiającym za pomocą łatwo rozłączalnych zacisków śrubowych probierczych, pozwalających odłączyć przewód uziemiający od uziomu.

#### **5.4. Połączenia przewodów i kabli**

Do łączenia przewodów i kabli należy stosować osprzęt spełniający wymagania norm. Montaż osprzętu powinien być wykonywany ściśle według instrukcji montażowych danego rodzaju osprzętu. Połączenia przewodów i kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów, itp.) na izolację przewodów i kabli oraz montowanych połączeń. Montaż połączeń należy wykonywać nieprzerwanie aż do chwili nałożenia osłon chroniących izolację przed wpływami zewnętrznymi.

Przewody miedziane z żyłami jednodrutowymi o przekroju do 10 mm<sup>2</sup> oraz z żyłami wielodrutowymi o przekroju do 6 mm<sup>2</sup> wolno łączyć bez końcówek, z tym że końce żył wielodrutowych powinny być oblutowane. Końce przewodów miedzianych wielodrutowych o przekrojach żył 10 mm<sup>2</sup> powinny być zaopatrzone w końcówki.

Łącząc przewody aluminiowe jednodrutowe z sobą za pomocą osprzętu lub przyłączając je do aparatów i innych urządzeń należy pamiętać o konieczności stosowania odpowiednio sprężynujących złącz śrubowych. Wielodrutowe żyły przewodów aluminiowych oraz żyły jednodrutowe o większych przekrojach w kablach powinny być zaopatrzone w końcówki przyspawane, przylutowane lub zaciskane na zimno (spajane).

W miejscach połączeń i rozgałęzień żyły przewodów powinny być odpowiednio osłonięte i nie powinny być naprężane mechanicznie.

### **6. Kontrola, badanie jakości wyrobów i robót budowlanych.**

Kontrolę, badanie jakości wyrobów oraz robót budowlanych należy przeprowadzić zgodnie z normami i przepisami właściwymi dla danego rodzaju wyrobów i robót budowlanych oraz uwagami zawartymi w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.

Kierownik budowy jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót budowlanych oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru. Prowadzenie wszystkich robót musi bezwzględnie odpowiadać właściwym dla nich przepisom BHP.

#### **6.1. Zasady i zakres wykonania kontroli, badania wyrobów i robót budowlanych:**

- celem kontroli robót jest stwierdzenie założonej jakości wykonanych robót;

- Kierownik Budowy ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań i pomiarów na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami niniejszej Specyfikacji;
- przed przystąpieniem do badania Kierownik Budowy powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie kontroli, badania;
- po wykonaniu kontroli, badania Kierownik Budowy przedstawia na piśmie wyniki kontroli, badań w formie protokołu do akceptacji Inspektora Nadzoru;
- Kierownik Budowy powiadamia wpisem do dziennika budowy Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po odbiorze przez Inspektora Nadzoru.

## **6.2. Rowy kablowe**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót budowlanych należy przeprowadzić następujące kontrole, badania i pomiary:

- tras wykonanego wykopu;
- głębokości i szerokości wykopu;
- warstwy piasku na dnie wykopu.

## **6.3. Ułożenie kabli**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót budowlanych należy przeprowadzić następujące kontrole, badania i pomiary:

- głębokości ułożenia kabli;
- grubości warstwy piasku nad kablem;
- odległości taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej od kabla;
- odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach;
- oznakowania linii kablowych.

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia ziemi nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

## **6.4. Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz**

Sprawdzanie ciągłości żył oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V.

Wynik sprawdzenia należy uznać za pozytywny, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii oznaczone są identycznie.

## **6.5. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą induktora (megaomomierza) o napięciu 1,0 kV. Dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za pozytywny, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonywanych wg PN- 93/E-90401.

Wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiaru.

## **6.6. Próba napięciowa izolacji**

Wszystkie linie kablowe podlegają próbie napięciowej izolacji. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV.

Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za pozytywny, jeżeli:

- izolacja każdej żyły względem pozostałych żył powinna wytrzymać bez przebić i przeskoków w ciągu 20 min napięcie stałe o wartości napięcia probierczego określonego przez wytwórcę,
- mierzony w czasie próby prąd upływu nie zwiększy się w czasie ostatnich 4 min próby oraz nie będzie większy dla poszczególnych żył od wartości  $300 L (\mu A)$ , przy czym  $L$  jest długością kabla w km.

W przypadku nie ustalenia się prądu upływu po 16 min, czas trwania próby należy przedłużyć do 30 min. Dla linii o długości mniejszej od 330 m prąd upływu nie powinien być większy niż  $100 \mu A$ .

Prąd znamionowy urządzenia probierczego powinien być co najmniej 2-krotnie większy od mierzonego prądu upływu.

Próbie napięciowej powłoki podlegają kable o ekranach metalicznych i powłokach z PVC i PE. Powłoka z PVC i PE powinna wytrzymać stałe napięcie 5 kV względem ziemi w ciągu 2 min.

Wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym próby izolacji.

## **6.7. Pomiar skuteczności ochrony przed porażeniem**

Po wykonaniu przyłącza i linii kablowej nN należy pomierzyć impedancję pętli zwarciowej dla stwierdzenia skuteczności szybkiego wyłączenia zasilania.

Wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.**

Obmiar robót określa faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w ustalonych jednostkach. Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych.

Jednostką obmiaru robót jest:

- [m] dla linii kablowej;
- [szt] dla zestawu złączowo - pomiarowego ;
- [kpl] dla sterownicy pomp;
- [szt] dla ograniczników przepięć;
- [m] dla uziomu powierzchniowego;
- [szt] dla uziomu pionowego.

Obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występującej dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających należy przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

## **8. Odbiór robót budowlanych.**

### **8.1. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót ulegających zakryciu umożliwia ocenę prawidłowości montażu. Powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru. Z odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikowi należy sporządzić protokół, którego wynik należy wpisać do dziennika budowy, podając również ocenę jakości robót.

Odbiorowi elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają:

- głębokość wykopu – przed zasypaniem;
- kable ułożone w rowach kablowych – przed zasypaniem;
- odległości taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej od kabla.

### **8.2. Odbiory częściowe**

Przed odbiorem końcowym dużych i skomplikowanych instalacji elektrycznych należy przekazywać inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów częściowych.

W odbiorze częściowym powinien wziąć udział Kierownik Budowy, Inspektor Nadzoru oraz przedstawiciel przyszłego użytkownika instalacji. Z przebiegu i wyników odbioru częściowego należy sporządzić protokół. Wynik odbioru częściowego należy wpisać do dziennika budowy.

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- przyłącze elektroenergetyczne;
- linie kablowe nN.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy przeprowadzany jest na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektu podanych w poszczególnych specyfikacjach wykonania i odbioru robót budowlanych.

Odbiór końcowy obiektu dokonywany przez Inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji i odbiór ten powinien być poprzedzony odbiorami częściowymi robót budowlanych.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego Kierownik Budowy jest zobowiązany do:

- przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru, a w szczególności: umowy wraz z jej późniejszymi uzupełnieniami i uzgodnieniami, protokołów i zaświadczeń z dokonanych prób montażowych, dziennika budowy, aktualną dokumentację podwykonawczą, inwentaryzację geodezyjną, instrukcję eksploatacji urządzeń;
- umożliwienie komisji odbioru zapoznania się z wyżej wymienionymi dokumentami i przedmiotem odbioru.

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność wykonywanych robót z umową, dokumentacją projektową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami;
- sprawdzić udokumentowanie jakości materiałów i urządzeń;
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów;
- w przypadku odbioru całości obiektu, sprawdzić czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany albo stwierdzić istniejące wady lub usterki.

Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez Kierownika Budowy, Inspektora Nadzoru, Inwestora i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone wady lub usterki oraz terminy ich usunięcia.

Odbiorowi końcowemu podlegają:

- przyłącze elektroenergetyczne wraz z zestawem złączowo - pomiarowym;
- linie kablowe nN oraz sterownica pomp.

Przekazanie obiektu do eksploatacji może się odbyć po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.

#### **8.4. Odbiór po okresie rękojmi**

Zamawiający lub właściciel obiektu organizuje odbiór „po okresie rękojmi”.

#### **8.5. Odbiór ostateczny - pogwarancyjny**

Odbiór ostateczny – pogwarancyjny obejmuje ocenę wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz przy odbiorze po okresie rękojmi oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

#### **9. Dokumenty odniesienia.**

- Projekt Budowlany „Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej nN pompowni ścieków P-1, P-2”.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. - tom VI Instalacje elektryczne.”
- PN-IEC 60364-4-41:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.”
- PN-IEC 60364-4-42:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.”
- PN-IEC 60364-4-43:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.”
- PN-IEC 60364-4-45:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.”
- PN-IEC 60364-4-443 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.”
- N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne nN. Ochrona przeciwporażeniowa.”