

BIURO PROJEKTÓW I USŁUG  
"KON - PROJEKT" Sulkowski Paweł

62-504 Konin, ul. Wiatraczna 18 tel. 063-2443517 NIP 665-109-29-34

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH

**SST – 1/E**

**BRANŻA: Instalacje elektryczne**

*Nazwa zamówienia:* Budynek świetlicy środowiskowej.

*Obiekt:* Budynek świetlicy środowiskowej.  
*Adres:* Ostrowite, pow. Słupca.

*Zamawiający:* Gmina Ostrowite.  
*Adres:* 62-402 Ostrowite, ul. Lipowa 2.

*Nazwa i kod robót:* Instalacyjne roboty elektryczne  
Kod CPV: 45315100-9

*Zleceniobiorca:* Biuro Projektów i Usług „KON – PROJEKT”  
Sulkowski Paweł 62-504 Konin, ul. Wiatraczna 18

*Opracował:* inż. elektryk Zbigniew Wróblewski

---

Konin, maj 2008r.

## **ZAWARTOŚĆ SPECYFIKACJI SST – 1/E**

1. Wstęp.
2. Materiały.
3. Sprzęt.
4. Transport.
5. Wykonanie robót.
6. Kontrola jakości robót.
7. Obmiar robót.
8. Odbiór robót.
9. Podstawa płatności.
10. Przepisy związane.

## **1. WSTĘP.**

### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej SSTWiORB.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych SSTWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży elektrycznej – instalacji elektrycznej obiektu budowlanego: Budowa budynku świetlicy środowiskowej w m. Ostrowite, pow. Słupca.

### **1.2. Zakres stosowania SSTWiORB.**

Specyfikacja Techniczna SSTWiORB stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB.**

- 1.3.1. Wykonanie tablic – rozdzielnic elektrycznych.
- 1.3.2. Wykonanie instalacji oświetlenia wewnętrznego.
- 1.3.3. Wykonanie instalacji gniazd wtykowych 230 V.
- 1.3.4. Wykonanie instalacji siłowej 400V.
- 1.3.5. Wykonanie instalacji zasilających 230V i 400V.
- 1.3.6. Wykonanie instalacji odgromowej.
- 1.3.7. Wykonanie WLZ kablowej.
- 1.3.8. Wykonanie połączeń wyrównawczych.
- 1.3.9. Wykonanie ochrony przeciwprzepięciowej.
- 1.3.10. Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej.
- 1.3.11. Badania i pomiary elektryczne.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Użyte w SSTWiORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco :

- rysunki: część dokumentacji projektowej, która wskazuje na lokalizację, charakterystykę i sposób wykonania danego elementu,
- złącze pomiarowe: urządzenie zlokalizowane w granicy działki, służące do rozdziału i pomiaru energii elektrycznej pomiędzy Dostawcą – Energetyką Kaliską S.A. a odbiorcą.
- rozdzielnica (tablica) elektryczna: urządzenie w budynku służące do rozdziału energii elektrycznej od linii zasilającej do instalacji odbiorczych na poszczególne obwody wraz z ich zabezpieczeniem
- przyłącze - WLZ: zalicznikowa wewnętrzna linia zasilająca: kabel izolowany ziemny od złącza pomiarowego do tablicy elektrycznej głównej,
- linia zasilająca, przewód izolowany od tablicy elektrycznej głównej do tablicy elektrycznej w budynku lub pomiędzy tablicami elektrycznymi w projektowanym budynku,
- pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość i bezpieczeństwo ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru w zakresie wykonywanych prac.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania dotyczące materiałów.**

Wszelkie materiały powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, powinny być oznakowane znakiem „CE” (dopuszcza się dla wyprodukowanych w Polsce znakiem budowlanym – bezpieczeństwa „B” lecz z załączeniem do odbioru końcowego robót stosowanej deklaracji zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną związaną z tym znakiem).

#### **2.1.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli, przewodów i montażu instalacji wewnętrznych w budynku.**

##### **- Kable**

Kable używane do WLZ powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, pięciziołowe oraz 4-ro żyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej.

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

##### **- Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774/04.

##### **- Folia**

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadająca wymaganiom BN-68/6353-02.

##### **- 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 do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu PEH o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

- Przewody:

Należy stosować przewody izolowane (z izolacją lub izolacją i powłoką) do układania na stałe, jednożyłowe lub wielożyłowe, do układania w osłonach lub bez osłon pod tynkiem, w tynku albo na tynku (podłożu).

Wszystkie przewody powinny mieć żyły wykonane wyłącznie z miedzi.

Przewody powinny być na napięcie znamionowe 450/750 V, miedziane typu YDYżo okrągłe lub YDYpżo płaskie z żyłą ochronną PE o kolorze izolacji zielono-żółtym i żyłą neutralną N koloru niebieskiego. Przekrój żył powinien zapewnić nieprzekroczenie : dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej obciążalności prądowej długotrwałej i zwarciowej oraz skutecznej ochrony przeciwporażeniowej.

Przy ułożeniu pod tynkiem powinny być przykryte co najmniej 5mm warstwą tynku.

- Puszki elektroinstalacyjne do instalowanie gniazd i łączników, puszki sufitowe, przelotowe i łączące, puszki odgałęźne:
  - należy stosować puszki odpowiednie dla danego systemu instalacji w budynku: natynkowe, podtynkowe, natynkowo – wtynkowe,
  - puszki sprzętowe powinny być przystosowane do mocowania w nich gniazd i łączników za pomocą wkrętów lub „pazurków”,
  - wymagane podstawowe parametry puszek:
    - puszka sprzętowa: Ø 60 mm
    - puszka sufitowa i końcowa: Ø 60 mm. 60x60mm,
    - puszka rozgałęźna: Ø 70mm, 80 mm, przyłączalność przewodów o przekroju 1-6 mm<sup>2</sup>,
    - stopień ochrony: minimum IP 2X,
    - wytrzymałość elektryczna izolacji 2kV,
    - wykonanie z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

- Osprzęt elektroinstalacyjny

- - Łączniki

Osprzęt ten przewidziano jako :

- podtynkowy zwykły w pomieszczeniach ogólnego przeznaczenia,
- podtynkowy szczelny lub natynkowy szczelny w pomieszczeniach technicznych, sanitarnych oraz na zewnątrz budynku.

Stopień ochrony powinien być dostosowany do charakteru pomieszczenia i powinien spełniać co najmniej wyżej określone wymagania w zakresie wpływów zewnętrznych.

Projektowane łączniki ogólnego przeznaczenia do instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo – wtynkowych:

- łączniki powinny być przystosowane do instalowania w puszkach Ø 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”
- zaciski należy przystosować do łączenia przewodów o przekroju 1,0-2,5mm<sup>2</sup>,
- obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących płomienia,
- podstawowe dane techniczne:
  - napięcie znamionowe: 250 V; 50Hz,
  - prąd znamionowy: co najmniej 10 A,
  - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X
  - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP44.

## -- Gniazdko wtyczkowe

Projektowane gniazdko wtyczkowe ogólnego przeznaczenia do instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo – wtynekowych.

- gniazda powinny zostać wyposażone w wtyk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach Ø 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”,
- obudowy gniazdek należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia,
- podstawowe dane techniczne:
  - napięcie znamionowe: 250V; 50Hz,
  - prąd znamionowy: 16 A,
  - stopień ochronny w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X
  - stopień ochronny w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

## - Źródła światła i oprawy oświetleniowe

Dla oświetlenia wewnątrz budynku stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305.

W przeważającej części dla oświetlenia zastosować oprawy jarzeniowe do wbudowania w sufity podwieszane ze świetłówkami o mocy 18, 22, 26, 36 i 55W. W niewielkiej części (pomieszczenia np. węzłów sanitarnych) zastosować oprawy z żarówkami o mocy od 40 do 100 W lub kompaktowymi świetłówkami 18W.

W oprawach przeznaczonych do oświetlenia awaryjnego zastosować zasilacze – moduły awaryjne z własnym zasilaniem na okres 2 godzin.

Wszystkie oprawy powinny posiadać obudowę zamkniętą z kloszami, w pomieszczeniach sanitarnych o odpowiednim stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi i obudowę otwartą w pozostałych pomieszczeniach. Elementy opraw, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Oprawy oświetleniowe i źródła światła należy stosować wg standardu Brilux, LENA, FAREL lub co najmniej równorzędne.

## - Tablice – rozdzielnice elektryczne

Wszystkie tablice powinny być zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01.

Tablice rozdzielcze zastosować jako oddzielną konstrukcję dla zasilania podstawowego.

Tablice wyposażać w aparaturę modułową zabudowaną zatraskowo na szynie TH 35 z danymi zabezpieczeniowymi wg schematów.

Tablice elektryczne będą typu zamkniętego z drzwiczkami, do wbudowania we wnękę ścienną.

## - Instalacja odgromowa

Dla ochrony odgromowej stosować materiały zgodne z PN-86/E-05003/01 i 02. Przy wykorzystaniu na zwód blachy zewnętrznej na dachu, musi być ona stalowa, zabezpieczona antykorozyjnie, o grubości minimum 0,5 mm. Przy zwodzie sztucznym stosować drut stalowy ocynkowany o minimalnej średnicy 8 mm. Na przewody odprowadzające użyć drutu stal.-ocynk. o minimalnej średnicy również 8 mm.

Na uziom w ziemi zastosować płaskownik stalowy ocynkowany o przekroju nie mniejszym niż 25 x 4 mm tj. jak istniejący.

Na połączenia zewnętrzne rozłączne użyć stalowe ocynkowane zaciski śrubowe.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SSTWiORB i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do budowy winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót :

- wiertarek udarowych elektrycznych,
- młota udarowego elektrycznego,
- sprzętu transportowego.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania .**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SSTWiORB i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **4.2. Środki transportu.**

Wykonawca przystępujący do budowy winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu :

- samochodu dostawczego.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wykonanie instalacji elektrycznej.**

Należy stosować przewody o przekroju minimalnym :

- 1 mm<sup>2</sup> w przypadku przewodów miedzianych w obwodach sygnalizacji i sterowania 230 V,
- 1,5 mm<sup>2</sup> w przypadku przewodów miedzianych dla obwodów oświetlenia,
- 2,5 mm<sup>2</sup> w przypadku przewodów miedzianych dla obwodów siły, ogrzewania elektrycznego pomieszczeń i wody, gniazd wtykowych 230 V i pozostałych zastosowań.

Przewody układane pod tynk mocować do podłoża za pomocą opasek – klamr (klipsów) z tworzywa lub zaprawą gipsową. Przewody pojedyncze układane na tynku, betonie i konstrukcji stalowej umocować na uchwytych, które osadzić do podłoża w odległości co 30 cm. Przewody i kable należy układać starannie, zachowując wymagane promienie ugięcia kabli. Kable należy podłączać wyłącznie za pomocą końcówek kablowych o odpowiednim przekroju.

Osprzęt podtynkowy należy przykręcić do puszek, które w we wnękach wykutych w ścianach osadzić na zaprawie cementowej lub gipsowej. Puszki rozgałęźne dla przewodów instalacji w listwach należy mocować do boków listew kablowych. Każdą taką puszkę należy prawidłowo oznakować z podaniem typu i numeru obwodu.

Oprawy oświetleniowe montować do podłoża poprzez kołki rozporowe plastikowe ( lub metalowe ) albo poprzez przykręcenie do konsolek metalowych. Część opraw zawiesić na łańcuszkach metalowych lub linkach z drutu stalowego. Oprawy na zawiesiach powinny być na jednej równej wysokości – poziomie od podłogi.

Oprawy wbudowane w sufity podwieszane mocować przez oparcie na nim i ewentualnie przy pomocy zaczepów – zgodnie z instrukcją producenta.

Wszelkie oprawy oświetleniowe zamontować i podłączyć zgodnie z instrukcją producenta danej oprawy.

Tablice mają być przystosowane do montażu osprzętu modułowego na wsporniku szynowym. Tablice muszą mieć sztywność obudowy wystarczającą dla zapewnienia wytrzymałości na wszelkie naprężenia dynamiczne i cieplne, mogące wystąpić w wyniku zwarcia oraz odporne na wstrząsy i uderzenia związane z normalnym funkcjonowaniem aparatów.

Drzwiczki należy wyposażać w zamek z kluczem wspólnym dla wszystkich tablic. Całe wyposażenie musi być zainstalowane wewnątrz tablicy na wspornikach z profili żelaznych ocynkowanych oraz łatwo dostępne od przodu w celu jego zamontowania, podłączenia, konserwacji lub ewentualnej wymiany.

Przekroje przewodów wewnątrz tablic nie mogą być w żadnym przypadku mniejsze od przekrojów kabli lub przewodów wychodzących do odbiorów.

Należy stosować kolory obwodów lub izolacji przewodów :

- niebieski dla neutralnego N,
- zielono-żółty dla uziemienia i ochronnego PE,
- wszystkie kolory dla faz za wyjątkiem niebieskiego, popielatego, zielonego, żółtego lub koloru podwójnego

Wszystkie zakończenia przewodów elastycznych muszą być wyposażone w odpowiednie końcówki zaciskowe.

Przy podłączaniu obwodów odbiorczych w tablicach należy zwrócić szczególną uwagę na równomierność obciążenia poszczególnych faz.

Każda tablica musi mieć co najmniej 20 % rezerwy wolnego miejsca. Po zakończeniu prac montażowych w tablicy należy starannie oznakować obwody i osprzęt.

## **5.2 Wykonanie instalacji odgromowej.**

Zwody sztuczne na dachu wykonać jako niskie, przy czym odległość zwodu od pokrycia dachu niepalnego lub trudno zapalnego nie może być mniejsza niż 2 cm. Zamocowanie zwodów powinno być trwałe. Na zwody naturalne należy wykorzystać przewodzące elementy budynku ( blachę o grubości min. 0,5 mm ). Przy nachyleniu dachów ponad 30° - jeden z przewodów siatki zwodu należy prowadzić wzdłuż kalenicy dachu. Zwód na dachu nie może posiadać oka o długości boku większej niż 20 m. Dopuszcza się zwiększenie jednego wymiaru oka siatki, jednak nie więcej niż o 4 m pod warunkiem, że drugi wymiar zostanie o taką samą wartość zmniejszony.

Wszystkie elementy budowlane nie przewodzące, znajdujące się nad powierzchnią dachu ( kominy, ściany przeciwpożarowe itp. ) należy wyposażać w zwody i połączyć z siatką zwodów zamocowanych na powierzchni dachu. Należy unikać prowadzenia zwodów nad wylotami kominów.



Do zwodu na dachu przyłączyć wszystkie znajdujące się na jego powierzchni elementy, np. metalowe części budynku, kominy, wyciągi, bariery, rynny, parapety, opierzenia itp. Połączenia wykonać poprzez złącza śrubowe starannie i pewnie. W przypadku łączenia przewodów z różnych metali i możliwości wystąpienia korozji na stykach tych metali, należy stosować podkładki bimetalowe.

### 5.3. Układanie kabla WLZ.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E05125 [19].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp..

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza od 0°C.

Kabel można zgiąć jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy na głębokości 0,7 m z dokładnością + lub- 5 cm warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub ewent. z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed dostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuscie rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Momów/m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 1.

Tablica 1. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	50 *)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	Wg PN-91/M-34501 [18]	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, obciążka)	–	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

\*) Należy zastosować przepust kablowy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót branży elektrycznej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań i wykazania inspektorowi nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych zgodnie z dokumentacją projektową i SSTWiORB.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez inspektora nadzoru dopuszczone bez badań. Przed przystąpieniem do badania, wykonawca powinien powiadomić o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, wykonawca przedstawia na piśmie wykonanie badań. Wykonawca powiadamia pisemnie inspektora nadzoru o zakończeniu robót ulegających zakryciu, które może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez niego lub, ewentualnie, przedstawiciela odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego, założonej jakości.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót, wykonawca powinien uzyskać od dostawcy zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie inspektora nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić inspektorowi dowody ich cechowania.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania i po wykonaniu robót.**

#### **- Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane : na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

#### **- Układanie kabli i przewodów**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych, należy przeprowadzić następujące pomiary :

- typ oraz przekrój kabli,
- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu i rozplanowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10 %.

Przy układaniu przewodów należy sprawdzić :

- typ oraz przekrój przewodów,
- głębokość ułożenia p/t,
- mocowanie przewodów do podłoża,
- przebieg tras przewodów ( po linii zbliżonej do prostej ),
- odległość przewodów od innych instalacji budowlanych

#### **- Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodność faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

- Pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów

Pomiar kabli należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej :

- 20 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E90300 [6],
- rezystancja izolacji przewodów instalacji elektrycznej dla napięcia obwodu powyżej 50 V do 500 V jest zadowalająca, jeżeli jej wartość jest większa od 0,5 MΩ ( mierzona przy napięciu probierczym 500 V ).

- Pomiar rezystancji uziomu

Pomiary można wykonywać metodą techniczną. Wartość rezystancji uziomu nie może przekraczać 1 Ω.

- Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania

Sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania polega na stwierdzeniu, czy spełniony jest warunek :

$$Z_s \times I_a \leq U_o,$$

gdzie :

$Z_s$  – impedancja pętli zwarcia ( Ω ),

$I_a$  – prąd zapewniający samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego ( wyłącznika lub bezpiecznika ) w czasie określonym normą,

$U_o$  – napięcie znamionowe względem ziemi ( V ),

- Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych

Prąd  $J_{\Delta}$ , przy którym urządzenie ochronne różnicowoprądowe zadziała, nie powinien być większy od znamionowego różnicowego prądu zadziałania  $J_{\Delta n}$ .

- Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiar natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wg zasad określonych normą PN-84/E-02033.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy w stanie dobrym i ważnymi świadectwami legalizacji zapewni wykonawca robót.

- Instalacja słaboprądowa: antenowa i nagłośnienia: wg pkt 5.2.2.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST B-00.00.00

Wymagania ogólne pkt 7.

### 7.2. Jednostki i zasady obmiarowania.

Jednostki miary i zasady przedmiarowania podane są we właściwych katalogach nakładów rzeczowych opisanych w przedmiarze robót.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

- Roboty zanikające i ulegające zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- wykopy pod kabel, uziomy i przewody uziemiające,
- ułożenie w wykopie kabli, uziomów i przewodów uziemiających,
- wykonanie podsypki pod i nad kablem z folią kablową,
- ułożenie przewodów p/t, na podłożu.

Gotowość danej części robót do odbioru przez inspektora nadzoru zgłasza wykonawca wpisem w dziennik budowy. Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty wpisu.

- Odbiór końcowy – ostateczny robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie zamawiającego i inspektora nadzoru. Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru zakończenia robót.

- Dokumenty do odbioru końcowego robót

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty :

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów i badań,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót, wydaną przez Zakład Energetyczny,
- dokumentację techniczną – ruchową lub instrukcję eksploatacji odbieranej instalacji i urządzeń,
- certyfikaty, atesty oraz deklaracje zgodności na zastosowane w instalacji elektrycznej i liniach wyroby i urządzenia.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST B-00.00.00

Wymagania ogólne pkt 9.

9.2. Podstawą rozliczenia finansowego jest protokół odbioru częściowego danego elementu robót.

9.3. Wysokość wynagrodzenia wynika z podpisanej umowy i oferty Wykonawcy.

9.4. Ustala się wynagrodzenie wg sposobu w podpisanej umowie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy.

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. PN-/EC 60364            | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych: całość normy wieloarkuszowej  |
| 2. PN-87/E-01201           | Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.   |
| 3. PN-HD 21.4S2            | Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczającej 450/750V. Część 4: Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe.                         |
| 4. PN-EN 90500             | Przewody o izolacji polwinitowej: wszystkie arkusze   |
| 5. PN-EN 90550             | Przewody o izolacji gumowej: wszystkie arkusze.   |
| 6. PN-EN 60947             | Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – wyposażenie: wszystkie arkusze.   |
| 7. PN-EN 60715             | Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – montaż: wszystkie arkusze.  |
| 8. PN-EN 50274             | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem.  |
| 9. PN-EN 60439             | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania: wszystkie arkusze.  |
| 10. PN-EN 60598            | Oprawy oświetleniowe: wszystkie arkusze.  |
| 11. PN-EN 55015            | Sprzęt oświetleniowy.   |
| 12. PN-EN 60669            | Łączniki do stałych instalacji elektrycznych: wszystkie arkusze.  |
| 13. PN-EN 60309            | Gniazdko wtyczkowe i wtyczki: wszystkie arkusze.  |
| 14. PN-EN 12464            | Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy: wszystkie arkusze.   |
| 15. PN-84/E-02033          | Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.   |
| 16. PN-86/E-05003/01 i 02  | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.   |
| 17. PN-IEC 61024           | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych: całość normy wieloarkuszowej.   |
| 18. PN-76/E-05125          | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  |
| 19. Norma N-SEP-E-004:2004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.   |
| 20. PN-93/E-90401          | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV. |

## 10.2. Inne dokumenty.

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. z dnia 15-06-2002 Nr 75, poz. 690, z późn. zm.).
1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 06-02-2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych. (Dz.U. Nr 13 poz. 93 ).
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 17-09-1999 (Dz. U. Nr 80 poz. 980) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych.
4. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
5. Ustawa z dnia 10.04.1997r. Prawo Energetyczne (Dz.U. nr 54, poz. 348), z późniejszymi zmianami.
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 grudnia 2004r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączania podmiotów do sieci elektroenergetycznych, o ruchu i eksploatacji tych sieci. (Dz. U. z 2005r. Nr 2).
7. Warunki Techniczne Wykonywania i Odbioru Robót Budowlanych część D: Roboty instalacyjne elektryczne, zeszyt 2 i 3: wyd. Instytut Techniki Budowlanej 2004 rok.

### SPECYFIKACJĘ OPRACOWAŁ:

Inż. Zbigniew Wróblewski  
Upr. budowlane bez ograniczeń  
do projektowania, kierowania i nadzorowania  
w specj. instalacje i sieci elektroenergetyczne  
nr GT 8346/II/10/76

---

WKP/IE/5754/01