

ST-IE-1  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**  
**Instalacji elektryczne wewnętrzne**

ST-IE-1

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH**

ST-IE-1  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**  
**Instalacji elektryczne wewnętrzne**

KODY CPV WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ

**ROBOTY BUDOWLANE**

45315700-5	Instalowanie stacji rozdzielczych
45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

ST-IE-1  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**  
**Instalacji elektryczne wewnętrzne**

ROBOTY BUDOWLANE .....	3
1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....	6
1.1 Przedmiot ST .....	6
1.2 Zakres stosowania ST .....	6
1.3 Zakres robót objętych ST .....	6
1.4 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych .....	6
1.5 Informacje o terenie budowy .....	6
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW BUDOWLANYCH .....	7
2.1 Ogólne wymagania .....	7
2.2 Wymagania dotyczące wyrobów budowlanych .....	7
2.2.1 Podstawowe materiały użyte do budowy .....	7
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	8
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	9
4.1 Transport materiałów .....	9
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	9
5.1 Ogólne wymagania .....	9
5.2 Instalacje wewnętrzne .....	9
5.2.1 Trasowanie .....	9
5.2.2 Przejścia przez ściany i stropy .....	9
5.2.3 Układanie i mocowanie przewodów i kabli .....	9
5.3 Montaż tablic rozdzielczych .....	10
5.4 Montaż osprzętu .....	10
5.5 Montaż opraw oświetleniowych .....	10
5.6 Instalacja odgromowa .....	11
6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT .....	13
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	13
6.2 Badania przed przystąpieniem do robót .....	13
6.3 Badania w czasie wykonywania robót .....	14
6.3.1 Kable i osprzęt kablowy .....	14
6.3.2 Sprawdzenie ciągłości żył .....	14
6.3.3 Pomiar rezystancji izolacji .....	14
6.3.4 Próba napięciowa izolacji .....	14
6.4 Pomiar natężenia oświetlenia .....	14
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....	14
7.1 Wymagania odnośnie przedmiaru robót .....	14
7.2 Wymagania odnośnie przedmiaru robót .....	15
8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH .....	15
8.1 Rodzaje odbiorów robót .....	15
8.1.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	15

ST-IE-1  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**  
**Instalacji elektryczne wewnętrzne**

8.1.2	Odbiór częściowy.....	15
8.1.3	Odbiór końcowy .....	15
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH ...	16
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	16
10.1	Polskie normy .....	16
10.2	Rozporządzeni i ustawy.....	17
10.3	Pozostałe wytyczne .....	17

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacjami elektrycznymi związanymi z budową zadaszanej wiaty magazynowej na terenie PSZOK w Jelczu-Laskowicach

### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.3.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z następującym zakresem robót:

- instalacji oświetlenia podstawowego,
- instalacji gniazd wtyczkowych,
- instalacji odgromową i uziemiającą,
- tablice i rozdzielnie elektryczne,
- połączenia wyrównawcze,

Integralną częścią niniejszej Specyfikacji jest projekt budowlany i wykonawczy.

### 1.4 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Ogólny wykaz prac towarzyszących i robót tymczasowych podano Specyfikacji ogólnej. Dla robót objętych **niniejszą specyfikacją** roboty towarzyszące obejmują:

- wszystkie roboty przygotowawcze wynikające z organizacji robót na danym stanowisku pracy,
- projekt organizacji robót i uzgodnienia w trakcie realizacji robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań kontrolnych określonych w specyfikacji,
- próby pomontażowe,
- współpraca z Zamawiającym, przy sprawdzeniu działania instalacji wewnętrznych,
- opracowanie i kompletowanie dokumentacji powykonawczej,
- uporządkowanie placu budowy po zakończeniu robót.

### 1.5 Informacje o terenie budowy

Obiekt budowy dla przedmiotowego zamówienia zlokalizowany jest w Niemstawie Gmina Lubin.

Określenia podstawowe

- **Roboty budowlane** - przy wykonywaniu instalacji należy przez to rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi.
- **Ustalenia projektowe** - ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji i sieci elektrycznych.
- **Osłona izolacyjna** - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.
- **Przewód uziemiający** - przewód łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.
- **Ochrona wewnętrzna** - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony.

**ST-IE-1**  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**  
**Instalacji elektryczne wewnętrzne**

- **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW BUDOWLANYCH**

### **2.1 Ogólne wymagania**

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową. Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości spełniających te same właściwości techniczne pod warunkiem przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji projektowej.

Do wykonania i montażu instalacji w obiekcie budowlanym należy stosować kable, przewody, oprawy, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej niewymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym przez Inżyniera projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

### **2.2 Wymagania dotyczące wyrobów budowlanych**

#### **2.2.1 Podstawowe materiały użyte do budowy**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są:

Lp.	Nazwa materiału
	Rozdzielnie i WLZ-ty
1	Rozdzielnica R-G1 Rozdzielnica IP30 z drzwiami pełnymi metalowa wyposażona wg schematu E-02

**ST-IE-1**  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**  
**Instalacji elektryczne wewnętrzne**

2	Rozłącznik bezpiecznikowy D02 3P + wkładki D02 3x25A
3	Szafka R-G termoutwardzalna 30x60x25
4	Przewód typu YKY-żo 5x10 mm <sup>2</sup> 450/750V
5	Rura osłonowa dwudzielna fi50
<b>Instalacje gniazd wtyczkowych i siły</b>	
1	Przewód typu YDYp-żo 3x2,5 mm <sup>2</sup> 450/750V
2	Przewód typu YDYp-żo 5x2,5 mm <sup>2</sup> 450/750V
3	Gniazdo wtyczkowe hermetyczne N/T 10/16A, 250V, IP44
4	Gniazdo trójfazowe 3P+N+PE N/T, 16A, 500V
<b>Instalacje oświetlenia</b>	
1	Przewód typu YDYp-żo 3x1,5 mm <sup>2</sup> 450/750V
2	Przewód typu YKY-żo 3x1,5 mm <sup>2</sup> 450/750V
2	Oprawa LED 69W IP66 4000K 1272mm
3	Oprawa LED 88W IP66 4000K 1572mm
4	Naświetlacz LED 70W IP65
5	Przełącznik hermetyczny świecznikowy N/T 10A, 250V IP44
6	Łącznik hermetyczny 1-bieg. N/T 10A, 250V IP44
<b>Instalacja odgromowa i uziemiająca, połączenia wyrównawcze</b>	
1	Bednarka ocynkowana 25x4 mm
2	Złącze kontrolne
6	Szpilka uziemiająca 6m
7	Przewód LYżo 6mm <sup>2</sup>

### 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

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. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

##### **4.1 Transport materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w Specyfikacji ogólnej.

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, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta.

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

#### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

##### **5.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano Specyfikacji ogólnej.

##### **5.2 Instalacje wewnętrzne**

###### **5.2.1 Trasowanie**

- Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcje budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami urządzeniami;
- Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych;
- Trasa prowadzenia instalacji musi uwzględnić rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych, takie jak technologiczne, wodno-kanalizacyjne, grzewcze, itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami;
- Trasa przebiegu musi być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów;
- Trasowanie powinno uwzględnić miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości mocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

###### **5.2.2 Przejścia przez ściany i stropy**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia wyżej wymienione muszą być wykonane w przepustach rurowych z rur z tworzywa sztucznego o odpowiednim przekroju. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe lub rury z tworzyw sztucznych.

###### **5.2.3 Układanie i mocowanie przewodów i kabli**

Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać następujących zasad:

- izolacja żył przewodów i kabli powinny odpowiadać kolorom zgodnym z PN,
- izolacje w kolorze żółto-zielonym można stosować wyłącznie w instalacjach związanych z ochroną od porażeń,
- przewody układać wewnątrz konstrukcji ścian i sufitów osłonie rurek PCV w momencie prefabrykacji
- do rozgałęziania instalacji stosować osprzęt hermetyczny,
- podejścia instalacji do urządzeń technologicznych wykonywać na podstawie D.T.R. urządzeń, a jeżeli takowych nie ma pozostawiając zapasy przewodów.



### **5.3 Montaż tablic rozdzielczych**

Montaż tablic jest wykonywany w sposób przemysłowy u wytwórcy z prefabrykowanych elementów oraz poszczególnych aparatów. W miejscu zainstalowania odbywa się montaż końcowy. Wszystkie aparaty: wyłączniki instalacyjne i różnicowoprądowe, bezpieczniki itp. montuje się na tablicy izolacyjnej. Zaciski przyłączeniowe obwodów są wyprowadzone na listwę mocowaną w taki sposób, że zapewnione jest łatwe dokonywanie różnych połączeń i przełączeń, bez zdejmowania rozdzielnic. Połączenia między przyrządami wykonuje się przewodami o żyłach miedzianych o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Rozdzielnicę wykonać jako podtynkową obudowę przystosowaną do montażu aparatury modułowej. Odległość pomiędzy nieizolowanymi przewodami a ścianą nie powinna być mniejsza niż 15 mm. Rozdzielnica wyposażona jest w drzwi, które ograniczają dostęp do przyrządów i części pod napięciem.

Po montażu tablic należy:

- zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach;
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych mechanicznych;
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu;
- zdjąć osłony mostków i urządzeń w celu umożliwienia wykonania połączeń elektrycznych mechanicznych poszczególnych segmentów;
- wykonać połączenia torów głównych oraz połączyć przewody obwodów pomocniczych;
- uzupełnić ubytki powłok malarskich powstałe w czasie transportu i montażu,
- założyć zdjęte osłony.

Zakończenia na przewodach z drutu wykonać jako oczkowe lub z końcówką kablową w zależności od wymogów podłączeniowych do danego urządzenia. Każdy przewód należy zaopatrzyć w oznaczniki. Na oznaczniku przewodu należy umieścić zgodnie z dokumentacją symbole określające skąd i dokąd dany przewód prowadzi. Zaleca się stosować specjalne oznaczniki z trwałym nadrukiem i pojedynczymi symbolami. Tablice dostarczane na miejsca montażu powinny mieć wewnętrzne połączenia ochronne. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. W tablicach, przy aparaturze należy umieścić schemat ideowy tablicy z opisem poszczególnych obwodów i zabezpieczeń.

Napisy główne określające nazwę (funkcje) rozdzielnic, pola, tablicy umieszcza się w górnej centralnej części urządzenia.

Tablice rozdzielcze (rozdzielnie) należy wyposażyć w kieszenie na dokumentację.

### **5.4 Montaż osprzętu**

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny: rozgałęźniki, puszki, łączniki oświetlenia. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego mocowanie. We wszystkich pomieszczeniach stosować osprzęt tej samej serii. Łączniki oświetlenia instalować na wys. +1,4m od podłogi.

### **5.5 Montaż opraw oświetleniowych**

Liczba, rozmieszczenie i konstrukcja opraw została dobrana ze względu na następujące parametry:

- natężenie oświetlenia,
- równomierność oświetlenia,
- stopień zabezpieczenia przed oślnieniem.

Parametry oświetlenia światłem sztucznym poszczególnych pomieszczeń zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-EN 12464-1 wynosić będą odpowiednio:

- min. 500 lx na płaszczyźnie pracy w pomieszczeniach z komputerami,
- min. 300 lx na płaszczyźnie pracy w pomieszczeniach odpoczynku,
- min. 200 lx w łazienkach i sanitariatach,
- min. 100 lx na podłodze w magazynie i korytarzach.

Oprawy oświetleniowe należy mocować w sufitach podwieszanych oraz do stropu ścian za pomocą kołków rozporowych zamocowanych w wywierconych otworach.

Kable i przewody należy układać podtynkowo, w przestrzeni sufitów podwieszanych w korytkach kablowych, a indywidualne podejścia do łączników należy wykonać podtynkowo.

**ST-IE-1**  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**  
**Instalacji elektryczne wewnętrzne**

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów oświetleniowych za pomocą listew zaciskowych. Dopuszcza się podłączenie opraw oświetleniowych przelotowo, pod warunkiem zastosowania łącz przelotowych. Instalację wykonać w całości przewodami typu YDY-żo 2,3 i 4x1,5 mm<sup>2</sup> sterowanie oświetleniem odbywa się za pomocą indywidualnych łączników i przycisków. W pomieszczeniach z komputerami i rzutnikami należy stosować oprawy rastrowe. W pomieszczeniach o charakterze zabytkowym stosować oprawy nawiązujące stylem do danego pomieszczenia i w tych pomieszczeniach należy zastosować doświetlenie indywidualne stanowiska pracy, ze względu na to że charakter pomieszczeń uniemożliwia uzyskanie wystarczających wartości z oświetlenia ogólnego. W pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności takich jak łazienki itp. zastosowano oprawy LED PRIMA o min. IP44.

Na drogach ewakuacyjnych należy stosować oprawy LED z własnymi zasobnikami. Nad wyjściami do dróg ewakuacyjnych oraz na ich ciągach przewidziano oprawy LED z napisem „WYJŚCIE” lub ze strzałką oznaczającą kierunek ewakuacji.

## **5.6 Instalacja odgromowa**

Wykonując instalację odgromową należy stosować:

- zwody poziome niskie wykonane z drutu stalowego ocynkowanego FeZn Ø8mm mocowanych na wspornikach dachowych w odległości maks. 1m,
- przewody odprowadzające wykonane z drutu ocynkowanego FeZn Ø8mm,
- uziomu otokowego wykonanego z bednarki FeZn25x4mm.

## **Zasady ogólne wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Wykonawca powinien legitymować się udokumentowaną wiedzą z zakresu instalacji sprzętu producenta, który instaluje tj. posiadać przynajmniej aktualny certyfikat ukończonego szkolenia dla instalatorów wydany przez danego producenta.

## **Montaż urządzeń**

Montaż urządzeń powinien być przeprowadzony zgodnie z wymaganiami producenta, oraz odpowiednimi normami i przepisami.

### **Montaż gniazd czujek**

Wyznaczyć miejsce instalowania, przygotować podłoże pod kołki rozporowe lub konstrukcję wsporczą, zamontować gniazdo do gotowego podłoża, przygotować i podłączyć przewody zgodnie z instrukcją montażu producenta.

### **Montaż czujek w gniazdach**

Zamocować czujkę w gnieździe postępując zgodnie z instrukcją producenta. Należy zwrócić uwagę na prawidłowość typu montowanej czujki (gniazda są z reguły uniwersalne dla kilku typów czujek).

### **Montaż ręcznych ostrzegaczy pożarowych, sygnalizatorów akustycznych (syren wielotonowych)**

Zakres czynności jak przy montażu gniazd czujek.

### **Montaż central**

Podczas montażu postępować zgodnie z instrukcją producenta. Centralę montować w takim miejscu, aby była łatwo dostępna dla obsługi i nie była narażona na uszkodzenia mechaniczne lub inne.

### **Montaż akumulatorów**

Ustawić akumulatory w wyodrębnionym miejscu lub pojemniku, przygotować podłączyć przewody zgodnie z instrukcją montażu producenta i połączyć z centralą lub zasilaczem pożarowym zgodnie z

**ST-IE-1**  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**  
**Instalacji elektryczne wewnętrzne**

DTR, sprawdzić poprawność podłączeń, przygotować i podłączyć przewody zgodnie z instrukcją montażu producenta

**Montaż okablowania strukturalnego**

Wszystkie elementy sieci okablowania strukturalnego muszą spełniać wymagania, co najmniej kategorii 6 oraz muszą pochodzić od jednego producenta (powinny być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym), który udzieli systemową gwarancję niezawodności. Główne ciągi kablowe poprowadzić w korytach kablowych w przestrzeni międzystopowej. Kable wewnątrz poszczególnych pomieszczeń ułożyć podtynkowo z zachowaniem odległości od tras silnoprądowych. Maksymalna długość kabla, zgodnie z normą EN 50173, nie może przekroczyć 90m.

**Montaż czujek ruchu instalacji alarmowych**

Czujniki ruchu montować na wysokości 2,3 do 2,6m w rogach pomieszczeń. Czujniki magnetyczne montować na drzwiach wewnątrz chronionych pomieszczeń. Moduł systemów kontroli dostępu i alarmowych montować na wysokości min 2,2m od podłoża w strefach chronionych. Połączenia wykonać wg dokumentacji technicznej producenta. Połączenia elementów liniowych czujek należy wykonać wg. dokumentacji producenta. oraz zgodnie z normami.

**Montaż nagłośnienia, ekranów projekcyjnych i projektorów multimedialnych**

Montaż obejmuje instalację oraz podłączenie i uruchomienie urządzeń systemu nagłośnienia oraz multimedialnych. Ponadto wymagana jest właściwa konfiguracja systemu uwzględniając warunki akustyczne i wymagania użytkownika. Wykonawca zobowiązany jest do przeszkolenia użytkowników w zakresie obsługi wszystkich montowanych elementów systemu nagłośnienia. Montaż urządzeń bezwzględnie należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym.

**Układanie kabli, rur instalacyjnych, pożarowe uchwyty kablowe, uszczelnienia przejść kablowych**

Powinna być zbudowana kompletna instalacja tras kablowych w sposób umożliwiający przejrzyste i elastyczne okablowanie obiektu.

System tras kablowych powinien składać się z:

- rur instalacyjnych
- koryt kablowych
- uchwytów kablowych.

Drogi kablowe należy skoordynować z wykonawcami innych instalacji - wentylacji i klimatyzacji, elektrycznej, wod-kan, itp.

Należy przestrzegać wymagań producentów kabli, dotyczących dopuszczalnych promieni gięcia telekomunikacyjnych kabli. Dla zapewnienia trwałości i niezawodności połączeń należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe z wtykami zaciskanymi mechanicznie wykonanymi i przetestowanymi przez producenta.

System rur instalacyjnych powinien składać się z typowych elementów tj. rur, złączek, puszek instalacyjnych itp. Średnica rur powinna być tak dobrana, aby przeciąganie kabli nie wymagało użycia siły. Puszki przelotowe powinny być stosowane na długich trasach. Rury osłonowe powinny być mocowane do podłoża w sposób pewny przy pomocy uchwytów stalowych lub z tworzywa sztucznego. Wszystkie instalacje rurowe montowane dla przyszłych potrzeb powinny mieć wprowadzony drut do wciągania kabli, odpowiednio oznakowany.

Koryta kablowe należy stosować w przypadku prowadzenia grupy kabli na tej samej trasie. Drabinki powinny być instalowane w pomieszczeniach technicznych. System powinien być kompletny i składać się z typowych elementów takich jak odcinki proste, złącza, łuki, trójniki, wsporniki ścienne i sufitowe. Części systemu powinny być wykonane ze stali i ocynkowane po wyprodukowaniu. Koryta i drabinki powinny być sztywne a dystans między wspornikami powinien zapewnić, że koryta i drabinki nie mogą być skręcone (zwichrowane) lub ugięte. Powłokę galwaniczną uszkodzoną w miejscach przecięcia koryt i drabinek – należy zabezpieczyć. Jeśli wsporniki są montowane do lekkich ścian, należy zastosować wzmacniające płyty wsporcze. Szerokość koryt instalacyjnych powinna być

**ST-IE-1**  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**  
**Instalacji elektryczne wewnętrzne**

dobrana z min. 30 % rezerwą. Wspólne koryta dla kabli zasilających oraz instalacji i systemów telekomunikacyjnych powinny posiadać metalową przegrodę separacyjną.

Pożarowe uchwyty kablowe należy stosować do układania na tynku kabli o odporności ogniowej. Uchwyty należy stosować w konkretnej rekomendowanej przez producenta konfiguracji (tj. uchwyt, wkręt, kołek rozporowy, podkładka itd.). Uchwyty należy montować zgodnie z zaleceniami producenta.

Uszczelnienia powinny być stosowane w następujących przypadkach:

- wodoszczelne i gazoszczelne przy przejściach przez ściany zewnętrzne,
- przy przejściach przez ściany i stropy, które tworzą oddzielenie pożarowe,
- przy przejściach przez ściany do głośnych pomieszczeń technicznych.

Wykonawca powinien zastosować uszczelnienie, które zagwarantuje tę samą jakość ściany lub stropu jak przed wykonaniem przejścia kablowego. W przypadku przejść kablowych przez ściany i stropy, które tworzą oddzielenia pożarowe, przejścia powinny być uszczelniane przez wykonawcę w sposób zapewniający taką samą odporność ogniową jak oddzielenie pożarowe.

Wszystkie komponenty instalacji powinny być oznakowane odpowiednim numerem identyfikacyjnym w postaci wygrawerowanej plastikowej płytki lub nadruku na taśmie samoprzylepnej. Oznakowanie powinno być w języku polskim.

Każdy kabel powinien być oznaczony tym samym numerem identyfikacyjnym:

- na obu jego końcach,
- w budynkach na całej jego długości (min. co 5m),
- w kanalizacji kablowej w każdej studni,
- na estakadzie w korytach kablowych na całej jego długości (min. co 10m),
- po obu stronach przepustów kablowych,

## **6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli podano w Specyfikacji ogólnej.

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy wykonaniu instalacji wewnętrznych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektora nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz ST. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora nadzoru.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru i ewentualnie przedstawiciela Inwestora.

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów deklaracje zgodności i gdy to jest wymagane certyfikat na oznaczenie materiału znakiem CE.

Na żądanie Inspektora nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi nadzoru świadectwa cechowania.

### **6.3 Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.3.1 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.

#### **6.3.2 Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 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.

#### **6.3.3 Pomiar rezystancji izolacji**

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

dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV:

- 20 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polwinitowej,
- 100 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polietylenowej.

#### **6.3.4 Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym, wyprostowanym lub przemiennym 50Hz. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego fabrycznego kabla,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 uA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 uA.

### **6.4 Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN 12464-1.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

### **7.1 Wymagania odnośnie przedmiaru robót**

**Przedmiar robót** – zestawienie przewidywanych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, z ich szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw do ustalania szczegółowego opisu, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.

- 1) Dla robót objętych niniejszą specyfikacją w przedmiarze robót należy uwzględnić w zakresie robót tymczasowych:
  - wykonanie bruzd pod przewody i kable nn.

- wykonanie i zasypianie wykopów pod słupy oświetleniowe.

## **7.2 Wymagania odnośnie przedmiaru robót**

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora nadzoru.

## **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w S.01.00 Wymagania ogólne".

### **8.1 Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

#### **8.1.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Termin przeprowadzenia robót zanikających ulegających zakryciu zgodnie z zapisami w umowie. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

#### **8.1.2 Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

**Odbiór częściowy** odnosi się do części wykonanych robót, w tym robót objętych niniejszą specyfikacją, jako części Zamówienia.

W odniesieniu do robót objętych niniejszą szczegółową specyfikacją przy odbiorze częściowym należy:

- sprawdzić zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w szczególności w odniesieniu do zastosowanych materiałów,
- sprawdzić prawidłowość montażu opraw,
- prawidłowość zabezpieczenia przewodu
- wykonać pomiary i wszystkie badania potwierdzone protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami między innymi: sprawdzenie rezystancji izolacji kabli i przewodów.
- zasady zgłaszania i odbioru częściowego robót określają postanowienia umowy.

#### **8.1.3 Odbiór końcowy**

**Odbiór końcowy** polega na odbiorze wszystkich robót stanowiących przedmiot Zamówienia i należy go przeprowadzić zgodnie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych.

Szczegółowe zapisy odnośnie odbioru końcowego zawiera Specyfikacji ogólnej. Przy zgłoszeniu Robót do odbioru końcowego, Wykonawca obowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu w szczególności protokoły odbiorów częściowych wraz z protokołami z badań i prób oraz dokonanych pomiarów.

## **9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

Ogólne wymagania dotyczące rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących odbioru podano w Specyfikacji ogólnej.

Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w wycenionym przedmiarze robót.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1 Polskie normy**

PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-4-443:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-4-444:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
PN-HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-HD 60364-5-56:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-HD 60364-5-534:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed

**ST-IE-1**  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**  
**Instalacji elektryczne wewnętrzne**

	przepięciami
PN-HD 60364-5-559:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
PN-EN 61293:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa
PN-EN 61140:2005	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
PN-EN 12464-1:2012	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
PN-N-01256-4:1997/Az1:2003	Znaki bezpieczeństwa -- Techniczne środki przeciwpożarowe
PN-IEC 60884-1:2006/A1:2009	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-HD 60364-6:2008	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (IP)
PN-EN 60309-1:2002	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Część 1. Wymagania ogólne
PN-EN 60598-1:2015-04	Oprawy oświetleniowe. Część 1. Wymagania ogólne i badania
PN-EN 62305-1:2011	Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 62305-2:2012	Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem
PN-EN 62305-3:2011	Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
PN-EN 62305-4:2011	Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

## 10.2 Rozporządzeni i ustawy

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690) tj. z dnia 17 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422)

## 10.3 Pozostałe wytyczne

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych - PBUE z 1997 r.
- Prawo Budowlane z 1994 r.