

Pracownia Projektowa - Elektroinstalatorstwo „PROELBUD”  
Waldemar Kasperek

ul. Leśna 10/24, 23-235 Annopol, tel. 691 081 855  
[waldemar@proelbud-kasperek.pl](mailto:waldemar@proelbud-kasperek.pl)

PROJEKT PN.

„Budowa oświetlenia drogowego wydzielonego w miejscowości Janiszów  
gmina Annopol – oświetlenie drogi powiatowej nr 2710 zasilane ze stacji  
transformatorowej „Janiszów 4””

**SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANÝCH  
(STWiORB)**

**ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

**OŚWIETLENIE DROGOWE**

**CPV 4531000-3**

**Zamawiający: Gmina Annopol  
ul. Rynek 1  
23-235 Annopol**

**Opracował: mgr inż. Waldemar Kasperek**

**ANNOPOL: CZERWIEC 2017 r.**

# SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. PRZEDMIOT STWIORB .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4. NAZWY I KODY ROBÓT.....</b>	<b>5</b>
1.4.1. <i>Nazwa grupy i klasy robót.....</i>	<i>5</i>
1.4.2. <i>Oświetlenie drogowe.....</i>	<i>5</i>
1.4.3. <i>Szafka oświetlenia drogowego „SO” z układem pomiarowym.....</i>	<i>5</i>
1.4.4. <i>Przyłącze kablowe.....</i>	<i>5</i>
1.4.5. <i>Linie kablowe zalicznikowe z szafki SO do istniejących słupów linii nN.....</i>	<i>5</i>
1.4.6. <i>Uziemienia.....</i>	<i>5</i>
1.4.1. <i>Roboty demontażowe.....</i>	<i>5</i>
<b>1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....</b>	<b>6</b>
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. OGÓLNE WYMAGANIA.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. PODSYPKA I OSYPKA .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>7</b>
<b>2.5. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>8</b>
<b>2.6. KABLE.....</b>	<b>8</b>
<b>2.7. PRZEWODY.....</b>	<b>8</b>
<b>2.8. RURY PRZEPUSTOWE .....</b>	<b>8</b>
<b>2.9. FOLIA.....</b>	<b>8</b>
<b>2.10. OPRAWY OŚWIETLENIOWE ZEWNĘTRZNE .....</b>	<b>8</b>
<b>2.11. ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE .....</b>	<b>8</b>
<b>2.12. APARATURA ROZDZIELCZA I STEROWNICZA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.13. APARATURA OCHRONY PRZED PRZEPIĘCIAMI.....</b>	<b>9</b>
<b>2.14. SŁUPY OŚWIETLENIOWE I WYSIĘGNIKI.....</b>	<b>9</b>
<b>2.15. UZIEMIENIA – BEDNARKA OCYNKOWANA, PRĘTY UZIEMIENŃ PIONOWYCH. ..</b>	<b>10</b>
<b>2.16. PIASEK.....</b>	<b>10</b>
<b>2.17. CEMENT.....</b>	<b>10</b>
<b>2.18. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....</b>	<b>10</b>
<b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2. SPRZĘT.....</b>	<b>11</b>
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>11</b>
<b>4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....</b>	<b>11</b>
<b>4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW ELEKTRYCZNYCH.....</b>	<b>11</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
<b>5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....</b>	<b>12</b>
<b>5.2. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.....</b>	<b>12</b>

5.2.1.	Montaż słupów .....	12
5.2.2.	Montaż wysięgników.....	13
5.2.3.	Montaż opraw .....	13
5.2.4.	Kable.....	13
5.2.5.	Uziomy robocze i odgromowe. ....	13
<b>5.3.</b>	<b>ROBOTY DEMONTAŻOWE.....</b>	<b>14</b>
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>14</b>
<b>6.1.</b>	<b>PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI.....</b>	<b>14</b>
<b>6.2.</b>	<b>DOKUMENTY BUDOWY. ....</b>	<b>14</b>
6.2.1.	Dziennik budowy .....	14
6.2.2.	Pozostałe dokumenty budowy.....	14
6.2.3.	Przechowywanie dokumentów budowy .....	14
<b>6.3.</b>	<b>KONTROLA ROBÓT .....</b>	<b>14</b>
6.3.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót. ....	14
6.3.2.	Pomiary i badania. ....	15
6.3.3.	Badania i pomiary elementów oświetlenia drogowego .....	15
<b>7.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
<b>7.1.</b>	<b>OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT.....</b>	<b>16</b>
7.1.1.	Rodzaje odbiorów robót.....	16
<b>7.2.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU. ....</b>	<b>16</b>
<b>7.3.</b>	<b>ODBIÓR OSTATECZNY ROBÓT.....</b>	<b>16</b>
7.3.1.	Zasady odbioru ostatecznego robót.....	16
7.3.2.	Dokumenty do odbioru ostatecznego.....	17
<b>7.4.</b>	<b>ODBIÓR POGWARANCYJNY .....</b>	<b>17</b>
<b>8.</b>	<b>PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>17</b>
<b>8.1.</b>	<b>USTALENIA OGÓLNE .....</b>	<b>17</b>
<b>8.2.</b>	<b>WARUNKI UMOWY I WYMAGANIA OGÓLNE.....</b>	<b>17</b>
<b>8.3.</b>	<b>CENA KOSZTORYSOWA .....</b>	<b>17</b>
<b>9.</b>	<b>OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH .....</b>	<b>18</b>
<b>10.</b>	<b>DOKUMENTY ODNIESIENIA.....</b>	<b>18</b>
<b>10.1.</b>	<b>DOKUMENTACJA PROJEKTOWA. ....</b>	<b>18</b>
<b>10.2.</b>	<b>ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I STWIOBR. ....</b>	<b>18</b>
<b>11.</b>	<b>USTAWY .....</b>	<b>18</b>
<b>12.</b>	<b>ROZPORZĄDZENIA.....</b>	<b>19</b>
<b>13.</b>	<b>NORMY.....</b>	<b>19</b>

---

## NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

STWiORB - specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót  
IN - inspektor nadzoru

---

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, instalacji elektrycznych oświetlenia drogowego, w ramach projektu pod nazwą:

„Budowa oświetlenia drogowego wydzielonego w miejscowości Janiszów gmina Annapol – oświetlenie drogi powiatowej nr 2710 zasilane ze stacji transformatorowej „Janiszów 4””

Kod CPV wg słownika zamówień:

- 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne,
- 45316110-9 – Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego,

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach – gminnych, krajowych i wojewódzkich.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia na drogach publicznych oraz wykonywania robót kablowych.

### 1.4. Nazwy i kody robót.

#### 1.4.1. Nazwa grupy i klasy robót.

Grupa robót:

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Klasa robót:

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

#### 1.4.2. Oświetlenie drogowe.

Kategorie robót:

45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych

CPV: 45316110-9 - Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

#### 1.4.3. Szafka oświetlenia drogowego „SO” z układem pomiarowym.

Kategorie robót

CPV 45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

#### 1.4.4. Przyłącze kablowe.

Kategorie robót:

45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych

CPV 45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej

#### 1.4.5. Linie kablowe zalicznikowe z szafki SO do istniejących słupów linii nN.

Kategorie robót:

45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych

CPV 45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej

#### 1.4.6. Uziemienia.

Kategorie robót:

45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych

CPV 45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej

#### 1.4.1. Roboty demontażowe.

Kategorie robót:

45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych

CPV 45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej

## 1.5. Określenia podstawowe

- **Słup oświetleniowy (maszt oświetleniowy)** - podpora przeznaczona do podtrzymywania jednej lub więcej opraw oświetleniowych, która składa się z jednej lub więcej części: słupa (masztu), przedłużenia, wysięgnika.
- **Wysokość nominalna (H)** - odległość między punktem zamocowania oprawy a dolną płaszczyzną stopy służącej do przymocowania słupa do fundamentu.
- **Słup prosty** - słup bez wysięgnika z końcówką do zamocowania oprawy bezpośrednio na szczycie.
- **Słup z wysięgnikiem** - słup do podtrzymywania jednej lub kilku opraw za pośrednictwem wysięgników (ramion) połączonych na stałe lub rozłącznie ze słupem.
- **Wysięgnik** - Element konstrukcyjny (ramię) służący do zamocowania oprawy w określonej odległości od osi pionowej słupa, może być pojedynczy-jednoramienny, podwójny-dwuramienny, lub wieloramienny.
- **Zasięg wysięgnika (W)** - pozioma odległość pomiędzy osią podłużną słupa a końcem wysięgnika.
- **Mocowanie wysięgnika** - Element na szczycie słupa służący do zamocowania wysięgnika, może mieć ten sam przekrój poprzeczny co słup.
- **Mocowanie oprawy** - Element łączący (końcówka) na końcu słupa lub wysięgnika służący do zamocowania oprawy. Może być na stałe połączony ze słupem lub wysięgnikiem.
- **Kąt mocowania oprawy** - Kąt między osią podłużną oprawy a poziomem.
- **Drzwiczki słupowe** - Pokrywa zamykająca otwór w dolnej części słupa, zapewniająca dostęp do wnętrza słupowej w której może być instalowane wyposażenie elektryczne słupa.
- **Otwór wejściowy kabla** - Otwór w fundamencie słupa (lub słupie) służący do doprowadzenia kabla do wnętrza słupowej.
- **Głębokość posadowienia** - Długość fundamentu (lub słupa) poniżej przewidywanego poziomu gruntu.
- **Płyta fundamentowa** - Wykorzystywana jest przy słupach zakopywanych bezpośrednio (bez fundamentu) w gruncie.
- **Stopa słupa** - Płyta z otworem na wejście kabli, przyspawana do słupa, zapewniająca montaż słupa do fundamentu lub innej konstrukcji.
- **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, 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.
- **Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- **Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- **Osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- **Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- **Połączenie wyrównawcze** - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu wyrównania potencjałów,
- **Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- **Przewód uziemiający** - przewód ochronny łączący główną szynę uziemiającą z uziomem.
- **Przewód wyrównawczy** - przewód ochronny zapewniający wyrównanie potencjałów.
- **Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- **Przyłącze** - część linii napowietrznej lub kablowej zasilającej odbiorcę energii elektrycznej, ograniczone z jednej strony słupem (stacją transformatorową), a z drugiej złączem kablowo – pomiarowym układem pomiarowo - rozliczeniowym.
- **Rozdzielnia elektroenergetyczna niskiego napięcia** - (zwana dalej rozdzielnią niskiego napięcia) jest to wyodrębniona część stacji elektroenergetycznej składająca

się z urządzeń rozdzielczych i aparatury pomiarowej przystosowanych do tego samego, niskiego napięcia znamionowego oraz ustawionych w tych samych warunkach pracy, wraz z urządzeniami pomocniczymi.

- **Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii lub innego urządzenia.
- **Sterownik** - jest to mikroprocesorowe urządzenie swobodnie programowalne realizujące określony program sterowania obiektem np. przemysłowym poprzez pobieranie z niego sygnałów wejściowych binarnych i analogowych oraz oddziaływanie na niego poprzez aktywne wyjścia binarne lub analogowe.
- **Sygnalizacja wartości granicznych** - pomiar z zastosowaniem urządzenia, które mierzy kontrolowany parametr w sposób ciągły i przekazuje sygnał o przekroczeniu zadanego progu,
- **Tablice rozdzielcze i sterownicze** - tablice wyposażone w urządzenia do włączania w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączanie i łączenie.
- **Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- **Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- **Uziom** - przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.
- **Wewnętrzna Linia Zasilająca (WLZ)** - obwód elektryczny zasilający tablicę rozdzielczą.
- **Wskaźnik pomiarowy** - jest to przyrząd umożliwiający odczytanie wartości mierzonego parametru.
- **Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe** - urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania oraz od strony sygnałów wejściowych i wyjściowych.
- **Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- **Złącze** - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania

Inspektor Nadzoru po konsultacji z Nadzorem Autorskim może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, europejską aprobatą lub,
- oznakowanie znakiem budowlanym, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną

### 2.2. Podsypka i osypka

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy będą wykorzystane zgodnie z projektem i kosztorysem.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora Nadzoru, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

### 2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, na jego koszt.

### 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w

miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

#### 2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze, co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału.

#### 2.6. Kable.

W instalacji zastosowano kable z żyłami aluminiowymi i miedzianymi w izolacji z polietylenu usieciowanego z żyłą ochronno – neutralną kolor żółto zielony lub niebieski i pozostałymi o barwach czarna, brązowa, szara, na napięcie znamionowe 0,6/1kV dobrane zgodnie PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów. Ponadto kable i przewody winny spełniać wymagania normy numer PN-IEC 60364-5-52:2002 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.

Kable winny spełniać wymagania określone w punkcie 2.1.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych na utwardzonym podłożu.

#### 2.7. Przewody.

Przewody linii napowietrznej – przewody samonośne o żyłach aluminiowych i izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenianie płomienia, wielożyłowe, napięcie znamionowe: 06/1 kV. Przewody napowietrzne winny spełniać normy: ZN-TF-207:2007, PN-HD 626 S1:2002 /A2:2003. Ponadto winny spełniać wymagania określone w punkcie 2.1.

Przewody jednożyłowe do ułożenia w rozdzielnicach, wykonane w izolacji polwinitowej do układania na stałe na napięcie 450/750. Żyły miedziane wielodrutowe giętkie kl.5 wg PN-HD 383 S2. Izolacja: polwinit typu TI1. Kolor izolacji: zielono-żółta, czarna, niebieska, brązowa, szara.

Przewody winny spełniać wymagania określone w punkcie 2.1.

#### 2.8. Rury przepustowe

Stosowane rury ochronne (osłony otaczające) dla kabli układanych pod jezdniami i na przejściach przez przeszkody powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4.

#### 2.9. Folia

Folia kalandrowana z uplastycznionego PCV o grubości 0,5mm gat. I. Folia powinna spełniać wymagania normy BN-68/6353-03.

#### 2.10. Oprawy oświetleniowe zewnętrzne

Oprawy oświetleniowe zewnętrzne ze źródłami LED montowane na wysięgnikach.

Oprawy winny spełniać następujące wymagania:

- wymagany stopień ochrony – nie mniejszy niż IP 66
- wymagana wytrzymałość mechaniczna – nie mniejsza niż IK 09
- napięcie zasilania 220 – 240 V; 50/60 Hz
- moc źródła światła LED – 76 W
- moc oprawy – 84 W
- strumień świetlny oprawy - 9300 lm
- skuteczność – 111 lm/W
- temperatura barwowa – 4000 K
- typ optyki – O4
- możliwość regulacji kąta ustawienia oprawy w stosunku do powierzchni oświetlanej

#### 2.11. Rozdzielnice elektryczne

Rozdzielnice niskiego napięcia (szafka SO) winny spełniać wymogi PN-IEC 60439. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń oświetleniowych.

Wymagany stopień ochrony rozdzielnic przy zamkniętych drzwiach – nie mniejszy niż IP 43 wg PN-EN 60529:2003 – Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (kod IP).

Rozdzielnice winny mieć 20% rezerwę miejsca na ewentualną ich rozbudowę.

Obudowy winny spełniać wymogi normy PN-EN 62208:2006 – Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych - Wymagania ogólne.



Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania mocowane na trwale, wykonane w sposób wyraźny, w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Wszystkie urządzenia wraz z przewodowaniem powinny być tak zainstalowane, aby ułatwić ich działanie, przeglądy, konserwacje i dostęp do połączeń.

Oprzewodowanie powinno być oznakowane, aby przy sprawdzaniu, badaniu, naprawach lub przy zmianach instalacji była możliwa identyfikacja jego elementów.

Należy przewidzieć tabliczki lub inne środki identyfikacyjne określające przeznaczenie aparatów łączeniowych i sterowniczych.

Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Na rozdzielnicach należy umieścić oznakowanie ostrzegawcze.

Rozdzielnicę SO należy wyposażać w:

- rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy
- układ pomiarowo rozliczeniowy 3-fazowy bezpośredni z zabezpieczeniem przedlicznikowym – wyłącznik nadprądowy umieszczony w obudowie przystosowanej do oplombowania
- rozłącznik główny – zalicznikowy
- zabezpieczenia nadprądowe obwodów oświetleniowych
- zegar sterujący oświetleniem drogowym
- przełącznik sterowania oświetleniem: „ręczne – 0 – automatyczne”
- gniazdo remontowe,
- ochronę przeciwporażeniową,

Materiały winny spełniać wymagania określone w punkcie 2.1.

#### 2.12. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

Aparatura rozdzielcza i sterownicza zainstalowana w szafce SO, przystosowana do montażu na szynie montażowej, bezpośrednio na tablicy montażowej oraz w otworach wykonanych w drzwiach szafy sterowniczej winny spełniać wymagania norm:

- PN-EN 60947-1:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 60947-1:2002/A2:2004 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część: Postanowienia ogólne. (Zmiana A2)
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

Materiały winny spełniać wymagania określone w punkcie 2.1.

#### 2.13. Aparatura ochrony przed przepięciami.

Zgodnie z § 183 ust 1 pkt 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przy uwzględnieniu norm i zaleceń dotyczących:

- ochrony odgromowej obiektów budowlanych,
- ograniczników przepięć przeznaczonych do montażu w instalacji elektrycznej,
- koordynacji izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia,
- poziomów odporności udarowej chronionych urządzeń elektrycznych i elektronicznych,

Do ochrony instalacji przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi w instalacji oświetlenia drogowego zastosowano ograniczniki przepięć, w oparciu o następujące normy:

- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia - Zasady, wymagania i badania.
- PN-IEC 60364-5-534:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. – Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

Materiały winny spełniać wymagania określone w punkcie 2.1.

#### 2.14. Słupy oświetleniowe i wysięgniki.

Jako słupy oświetleniowe należy zastosować strunobetonowe żerdzie energetyczne typu E produkowane z betonu klasy C40/50, oznaczane znakiem CE zgodnie z normą PN-EN 12843:2008. Jako najważniejsze parametry techniczne należy wymienić: mrozoodporność, projektowany okres użytkowania 50 lat, niska nasiąkliwość, klasa ekspozycji XC4, XF2 wg normy PN-EN 206-1:2003.

Do montażu żerdzi w gruncie należy zastosować ustoje płytowe kopane typu UP, wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu U-85 i U130. Zastosowane słupy przeznaczone są do zawieszenia przewodów energetycznych samonośnych pełnoizolowanych oraz opraw oświetlenia drogowego na wysięgnikach rurowych. Wysięgnik rurowy przeznaczony do montażu oprawy oświetleniowych na słupie. Wysięgnik wykonany jest z rur stalowej. Średnica wysięgnika w miejscu mocowania oprawy wynosi  $\varnothing 48$  mm. Wysięgnik zabezpieczony antykorozyjnie metodą opisaną wyżej. Materiały winny spełniać wymagania określone w punkcie 2.1.

#### 2.15. Uziemienia – bednarka ocynkowana, pręty uziemień pionowych.

Jako uziomy pionowe należy stosować pręty stalowe ciągnięte ocynkowane ogniowo. Rdzeń stalowy posiada wysoką wytrzymałość na rozciąganie 600 N/mm<sup>2</sup>, co umożliwia głębokie pograżenie za pomocą wibromłotów.

Na końcach prętów znajdują się gwinty umożliwiające łączenie prętów w długi uziom, aby otrzymać możliwie małą rezystancję. Długość jednego pręta – 1,5 m, które należy połączyć w pręty 9 metrowe.

Uziomy pionowe winny spełniać wymagania określone w punkcie 2.1.

Jako uziom poziomy należy stosować bednarkę ocynkowaną zgodnie z projektem.

Bednarka ocynkowana winna spełniać wymagania normy:

PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.

#### 2.16. Piasek

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

#### 2.17. Cement

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach i odpowiadać normie PN-88/B-30000.

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN- 88/6731-08 i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

#### 2.18. Składowanie materiałów.

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach, jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Pomieszczenia muszą być zamykane, powinny też zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych.

Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

- Bębny z kablami i przewodami izolowanymi należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.
- Oprawy i osprzęt przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych w opakowaniach fabrycznych.
- Szafka SO powinna być przechowywana w pomieszczeniu zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- Składowanie słupów na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.
- Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.
- Wyroby metalowe i drobne wyroby hutnicze składować w pomieszczeniach suchych. Wyroby te zabezpieczyć przed czynnikami powodującymi korozję.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami IN. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia IN.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien

być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiOBR lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiOBR i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Sprzęt musi być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiOBR przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru nie może być później zmieniany bez jego zgody.

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

### 3.2. Sprzęt.

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót elektrycznych:

- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną spalinową,
- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego 0.15 m<sup>3</sup>
- wibromłot do pograżania uziomów pionowych,
- samochód specjalny wyposażony w podnośnik montażowy z platformą i balkonem,
- żuraw samochodowy,
- spawarkę transformatorową do 500 A,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi

w dokumentacji projektowej, STWiOBR i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora Nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### 4.2. Transport materiałów elektrycznych.

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

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepa dłużykowa,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz

przesuwaniem się. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać o zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiOBR, projektu organizacji robót, planem BIOZ oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w STWiOBR, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

### **5.2. Oświetlenie zewnętrzne.**

#### **5.2.1. Montaż słupów**

Wszystkie prace fundamentowe muszą być prowadzone wg zasad podanych niżej oraz zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999 „Geotechnika - Roboty ziemne

Technologia oraz przebieg tych prac zależy od rodzaju stosowanego ustaju, jak również od warunków gruntowych.

Przed przystąpieniem do wykopów należy sprawdzić, czy w strefie planowanego wykopu nie znajdują się urządzenia podziemne. Ewentualne kolizje należy usunąć lub istniejące urządzenia zabezpieczyć, za zgodą użytkownika.

Wykopy powinno poprzedzać usunięcie ziemi rodzimej do głębokości 20cm na powierzchni o wymiarach boków zwiększonych o około 1m od obrysu wykopu.

Dla posadowienia słupów z ustojami Uo przewiduje się wiercenie w gruncie otworów o średnicy  $\Phi$  0,55m lub  $\Phi$  0,80m.

Dla pozostałych typów ustojów i fundamentów wykopy należy wykonywać ręcznie lub koparką. Zaleca się je wykonywać koparką z wąsko-gabarytowym nabierakiem, przyjmując wymiary dna i głębokość wykopu określone w tablicach poszczególnych ustojów.

W rozwiązaniach przyjęto wykonanie wykopu z 20% odchyleniem ścian bocznych wykopu od pionu. W przypadku gruntów spoistych, gdy nie występuje osuwanie się ścian, wykop można wykonać o ścianach pionowych z zachowaniem wymiarów dna wykopu.

Przy występowaniu wysokiego poziomu wód gruntowych posadowienie wykonać, w zależności od rodzaju ustaju i fundamentu w kręgach betonowych, rurach stalowych lub betonowych względnie przy zastosowaniu ścianek szczelnych.

Zasypanie powinno być wykonywane warstwami grubości 20 - 30cm z zagęszczeniem gruntu, umożliwiającym uzyskanie maksymalnego dla danego gruntu stopnia zagęszczenia. Polewanie wodą zasypanych ziemi przed ubijaniem powoduje lepsze zagęszczenie gruntu. Po zasypaniu wykopu należy rozsypać grunt rodzimy (odłożony z

zewnątrznej warstwy) do 15cm powyżej terenu przy obwodzie słupa, ze spadkiem na zewnątrz do linii obrysu zasypanego wykopu.

Ochronę elementów stalowych i betonowych posadowień słupów przed szkodliwymi wpływami wykonywać należy zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 punkt 7.6. Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej słupa należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową.

Podziemne betonowe części ustojów należy chronić przed szkodliwymi wpływami jedynie w gruncie bardzo agresywnym dobierając odpowiedni rodzaj zabezpieczenia do występującego zagrożenia.

### 5.2.2. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy przymocować do za pomocą obejm – zgodnie z projektem. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

### 5.2.3. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z wysięgnikiem koszowym.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do wysięgników. Od oprawki bezpiecznikowej umieszczonej na przewodzie linii do każdej oprawy należy prowadzić przewód YKXS 2x2,5 mm<sup>2</sup> (oprawa w II klasie ochronności).

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia na wysięgniku pod wpływem warunków atmosferycznych.

### 5.2.4. Kable.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

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

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

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

Głębokość wykopów kablowych – 0,8 m. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Następnie kable należy oznaczyć układając folią z tworzywa sztucznego, która w temperaturze 20°C ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200%. Kolor folii niebieski. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

Kable w pasie drogi powiatowej należy ułożyć na głębokości 1,0 m w wykopie o głębokości 1,1 m, stosując podsypkę i zasypkę piaskową zgodnie z opisem zawartym wyżej.

Rów kablowy zasypać gruntem rodzimym ubijając go warstwami co 0,2 m. W przypadku wystąpienia gruntu piaszczystego zrezygnować z zastosowania podsypki i zasypki piaskowej.

Zaleca się przy słupach oświetleniowych, szafce SO, stacji transformatorowej, pozostawienie zapasów eksploatacyjnych kabla zgodnie z projektem.

Szerokość rowów kablowych 0,4 m.

Odległości poziome przy zbliżeniach kabli układanych we wspólnym wykopie – 5 cm.

### 5.2.5. Uziomy robocze i odgromowe.

Zaprojektowano uziomy typu TP 2x10 składające się z uziomu poziomego, wykonanego z bednarki ocynkowanej 25x4 mm (2x10 m), który należy zakopać na głębokości 60 cm. Wykop wykonać ręcznie. Do uziomów poziomych należy przyłączyć 2 uziomy pionowe z prętów  $\varnothing$  18 mm długości 9 m. Pograżanie uziomów – wibromłotem. Uziomy pionowe – pręty ocynkowane – należy połączyć z bednarką przez spawanie lub zgrzewanie. Miejsce połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie - miejsce zgrzewu i 10 cm pręta pokryć cynkiem w spray'u by przenieść ogniwo elektrolityczne z dala od newralgicznego miejsca połączenia.



### 5.3. Roboty demontażowe.

Należy zdemontować przewody gołe AL25 mm<sup>2</sup>, w pierwszych przęsłach od stacji transformatorowej „Janiszów 4” do słupów nr 1/IV i 25/IV.

Ponadto należy zdemontować wszystkie elementy członu oświetleniowego, będącego częścią rozdzielnic stacyjnej niskiego napięcia RS-W stacji transformatorowej „Janiszów 4”.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości.

Wykonawcy przedstawi do aprobaty Inspektora Nadzoru zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOBR oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan BIOZ.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,

### 6.2. Dokumenty budowy.

#### 6.2.1. Dziennik budowy

Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### 6.2.2. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

#### 6.2.3. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### 6.3. Kontrola robót

#### 6.3.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów

i będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz robót. Wykonawca wspólnie z Zamawiającym ustali, jaki system kontroli jest konieczny do powyższego zakresu robót.

Kontrola winna obejmować:

- jakość użytego materiału,
- atesty na materiały i urządzenia,
- świadectwa dopuszczenia do stosowania,
- aprobaty techniczne,
- zgodności wykonania robót z projektem i ST,
- zgodności wykonania robót z obowiązującymi przepisami i normami,
- zgodności z przedmiarem robót,
- jakość i trwałości wykonania robót,
- zachowania warunków bhp i ochrony p. poż,
- protokoły pomiarów instalacji elektrycznej,
- atesty na wbudowane materiały i zainstalowane urządzenia,
- świadectwa dopuszczenia do stosowania,
- certyfikaty na wbudowane materiały Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub innej jednostki certyfikującej,
- uprzątnięcia miejsca pracy po zakończeniu robót.

### 6.3.2. Pomiary i badania.

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze, należy przeprowadzić następujące próby i badania poprzedzone oględzinami:

- badania ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych o ile występują;
- badania rezystancji izolacji instalacji elektrycznej ;
- badania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania w tym:
  - przeprowadzenie pomiarów impedancji pętli zwarcia i sprawdzenie charakterystyk współdziałającego urządzenia ochronnego (tj. oględzin nastawienia prądów powodujących zadziałanie wyłączników i prądu znamionowego bezpieczników),
  - wykonanie prób urządzeń różnicowoprądowych.
- pomiary rezystancji uziomów,
- próby działania – zespoły, takie jak rozdzielnice i sterownice, napędy, urządzenia sterownicze, powinny być poddane próbie działania w celu stwierdzenia, czy są one właściwie zmontowane, nastawione i zainstalowane, zgodnie z odpowiednimi wymaganiami cytowanej normy.

Gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z wymaganiami, to próbę tę i próby poprzedzające, o ile mogą mieć one wpływ na wyniki, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

Oględziny, o których mowa wyżej należy wykonywać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Oględziny mają na celu potwierdzenie, że zainstalowane na stałe urządzenia elektryczne:

- spełniają wymagania dotyczące bezpieczeństwa, podane w odpowiednich normach wyrobu;
- zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane zgodnie z projektem i ST;
- nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

### 6.3.3. Badania i pomiary elementów oświetlenia drogowego

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- poprawność montażu elementów słupów tj.: płyt stopowych, ustojów, fundamentów,
- poprawność montażu tabliczek bezpiecznikowych, wysięgników i opraw oświetleniowych,
- pionowość ustawienia słupów,
- typy słupów,
- jakość połączeń kabli zasilających,
- prawidłowość połączeń przewodów uziemiających,
- badanie funkcjonalności automatyki załączania oświetlenia,
- sprawdzenie załączenia ręcznego oświetlenia,
- wartość rezystancji uziemienia słupów,
- konserwację zacisków ochronnych i złącz,
- pomiar izolacji i ciągłości kabli zasilających i przewodów doprowadzających do oprawy,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej słupów i opraw,
- pomiar średniego natężenia oświetlenia,

- elementy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji.

Pomiar natężenia oświetlenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyswiecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru.

Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). 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 przeprowadzać dla punktów drogi zgodnie z Polska Norma numer PN-EN 13201-2:2007

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### 7.1. Ogólne zasady odbioru robót.

#### 7.1.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi ostatecznemu,
- c) odbiorowi pogwarancyjnemu.

### 7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabli z wykonaniem podsypki pod i nad kablem oraz ułożenie folii sygnalizacyjnej,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- wykonanie uzimów poziomych i pionowych taśmowych.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie.

Jakość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWiOBR i uprzednimi ustaleniami.

### 7.3. Odbiór ostateczny robót

#### 7.3.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 6.2. .

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i STWiOBR.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych



w trakcie odbiorów robót.

### 7.3.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- b) protokoły badań, o których mowa w punkcie 6.3.2.,
- c) dzienniki budowy (oryginały),
- d) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiOBR ,
- e) opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiOBR,
- f) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- g) kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- h) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu,
- i) protokoły wszystkich technicznych odbiorów częściowych

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### 7.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu

## 8. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

### 8.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena skalkulowana przez Wykonawcę za cały kosztorys.

### 8.2. Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### 8.3. Cena kosztorysowa

- a) oświetlenie drogi powiatowej w tym:
  - o demontaż istniejących przewodów oświetleniowych napowietrznych 1xAL25 mm<sup>2</sup> w przęsłach od stacji transformatorowej do pierwszych słupów istniejącej linii nN – do słupa nr 1/IV i 25/IV długości (33 m+35 m) 68 m.
  - o przebudowę istniejącej rozdzielnicy stacyjnej RS-W stacji transformatorowej „Janiszów 4” polegającą na dobudowie pola odbiorczego tj. podstawy bezpiecznikowej 3-fazowej typu PBD1/3 – 250A wyposażonej we wkładki topikowe typu WTN-1/gF-50A. Istniejący człon oświetleniowy z licznikiem 1-fazowym – do demontażu.
  - o budowę szafki oświetleniowej z układem pomiarowo – rozliczeniowym zgodnie z rys. Nr E-05 dokumentacji projektowej.
  - o budowę przyłącza kablowego YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> od istniejącej rozdzielnicy RS-W rozdzielnicy umieszczonej na konstrukcji stacji transformatorowej „Janiszów 4” do projektowanej szafki oświetleniowej „SO” długości 6,0/15,0 m.
  - o budowę linii kablowej zalicznikowej, zasilającej istniejące oświetlenie drogowe kablem YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> od projektowanej szafki oświetleniowej „SO” do istniejącego słupa nr 1/IV długości 36,0/55,0 m,
  - o budowę linii kablowej zalicznikowej, zasilającej projektowane i istniejące oświetlenie drogowe kablem YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> od projektowanej szafki

- oświetleniowej „SO” do istniejącego słupa nr 25/IV długości 39,0/59,0 m,
  - o wymianę istniejącej oprawy oświetleniowej zainstalowanej na słupie nr 25/IV na oprawę LED zgodnie z projektem,
  - o budowę 3-fazowej linii napowietrznej oświetleniowej nN z przewodami izolowanymi typu AsXSn 4x35 mm<sup>2</sup>, zawieszonymi na projektowanych słupach z żerdzi wirowanych typu E, na których zamontowane zostaną na wysięgnikach rurowych oprawy oświetleniowe na źródła światła LED. Długość projektowanej linii napowietrznej wynosi 892/933 m na 20 słupach.
  - o uziemienie robocze szafki oświetleniowej SO,
  - o uziemienie robocze i odgromowe słupów nr 1/IV, 25/IV, 25/9/IV/WO, 25/20/IV/WO,
  - o ochronę przeciwprzebieciową – ograniczniki przepięć 10 szt. wg projektu,
  - o ochronę od porażeń prądem elektrycznym.
- b) pomiary i dokumentacje powykonawcze.

## **9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH**

Nie przewiduje się robót tymczasowych wychodzących poza obszar prac wyspecyfikowanych w przedmiarze, wyjaśnień na etapie czynności przetargowych i zawartych w umowie z wykonawcą.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Dokumentacja projektowa.**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

### **10.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiOBR.**

Dokumentacja projektowa, STWiOBR oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiOBR.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiOBR będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiOBR i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

## **11. Ustawy**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r Prawo budowlane. Dz. U. 1994nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami (jednolity tekst ogłoszony, w Dz. U. z 2016 r., poz. 290).
2. Ustawa z dnia 23 marca 2003 o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (jednolity tekst ogłoszony w Dz. U. z 2017. poz. 1073 z późniejszymi zmianami)
3. Ustawa z dnia 17 maja 1989r Prawo geodezyjne i kartograficzne tekst jednolity Dz.U. z 2016r, poz. 1629 z późniejszymi zmianami)
4. USTAWA z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. (tekst jednolity Dz. U. z

2017 r., poz. 220 z późn. zmianami)

5. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. 2016, poz. 1570 z późniejszymi zmianami)
6. Ustawa z dnia 12 września 2002r o normalizacji. (tekst jednolity Dz.U. z 2015 r., poz. 1483).

## **12. Rozporządzenia**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (DZ.U. Nr 130 poz. 1389)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r (Dz. U. Nr 202 poz. 2072) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji technicznej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r. poz.1129)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 lutego 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia rejestrów wniosków o pozwolenie na budowę i decyzji o pozwoleniu na budowę oraz rejestrów zgłoszeń dotyczących budowy, o której mowa w art. 29 ust. 1 pkt 1a, 2b i 19a ustawy – Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r., poz. 306)
4. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r w sprawie geodezyjnej ewidencji gruntów i budynków – z późniejszymi zmianami (tekst jednolity - Dz.U.2016, poz. 1034)
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dz.U. z 2015 r., poz. 1422)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r (Dz. U. 2002 nr 108 poz. 953) w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia z późniejszymi zmianami Dz.U.2004 nr 198 poz. 2042.
8. Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. ( Dz. U. nr 129 poz.884) w sprawie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, tekst jednolity Dz. U. 1997 nr 129 poz.884.

## **13. Normy**

1. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
2. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
3. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (kod IP).
4. PN-EN 62208:2006 Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych - Wymagania ogólne.
5. PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
6. PN-EN 60947-1:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część: Postanowienia ogólne.
7. PN-EN 60947-1:2002/A2:2004 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część: Postanowienia ogólne. (Zmiana A2)
8. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
9. PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 10. PN-EN 60947-7-1:2003    | Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Wyposażenie pomocnicze. Listwy zaciskowe do przewodów miedzianych.   |
| 11. PN-IEC 62026-1:2004     | Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Interfejsy sterowników (CDI) - Część 1: Postanowienia ogólne  |
| 12. PN-IEC 60364-4-443:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.  |
| 13. PN-IEC 60364-4-444:2001 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.            |
| 14. PN-IEC 664-1:1998       | Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia - Zasady, wymagania i badania.   |
| 15. PN-IEC 60364-5-534:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. – Urządzenia do ochrony przed przepięciami.  |
| 16. PN-EN ISO 1461:2000     | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania.   |
| 17. PN-76/H-92325           | Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.   |
| 18. N SEP-E-004             | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.   |
| 19. PN-76/E-05125           | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa   |
| 20. PN-IEC 60364-5-54:1999  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego, uziemienia i przewody ochronne   |
| 21. PN-IEC 60364-4-41:2000  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa  |
| 22. PN-IEC 60364-1:2000     | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres przedmiot i wymagania podstawowe.  |
| 23. PN-IEC 60364-3:2000     | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.  |
| 24. PN-IEC 60364-4-46:1999  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.   |
| 25. PN-IEC 60364-4-47:2001  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym |
| 26. PKN-CEN/TR 13201-1:2007 | Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia   |
| 27. PN-EN 13201-2:2007      | Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe  |
| 28. PN-EN 13201-3:2007      | Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych  |
| 29. PN-IEC 60364-5-51:2000  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne  |
| 30. PN-IEC 60364-6-61:2000  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze  |